DIE TIEFENFAUNA DES LUGANER SEES

INAUGURAL-DISSERTATION

EINER

HOHEN PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT

DER UNIVERSITÄT BASEL

ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

VORGELEGT VON

WERNER FEHLMANN

AUS BASEL

1911

DRUCK VON JULIUS KLINKHARDT IN LEIPZIG

Genehmigt von der mathematisch-naturwissenschaftlichen Abteilung der philosophischen Fakultät auf Antrag der Herren Professoren Dr. F. Zschokke und Dr. A. Fischer.

Basel, den 26. Mai 1911.

Rud. Fueter,
Prodekan.

Sonder-Abdruck aus: „Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie", Biol. Supplem., Vierte Serie.
Verlag von Dr. Werner Klinkhardt in Leipzig.

Inhaltsverzeichnis.

A. Einleitung: S. 1.

B. Allgemeines: S. 3. 1. Der Luganer See: I. Lage. II. Genese. III. Heutige Gestalt und Größe. IV. Der Seeboden: a) Gestalt; b) Zusammensetzung des Grundschlammes. V. Die Tiefenzone: a) Physikalische Eigentümlichkeiten; b) Abgrenzung der Tiefenzone. 2. Historisches über Untersuchungen der Tiefenfauna der insubrischen Seen.

C. Die Tiefenfauna des Ceresio S. 14: *α*) Faunistisch-geographischer Teil. I. Bis jetzt bekannte Arten. II. Eigene Funde. 1. Untersuchungsmethode. 2. Fänge: a) Einteilung des Gebietes; b) Horizontale Verteilung der Fänge; c) Vertikale Verteilung der Fänge; d) Jahreszeitliche Verteilung der Fänge. 3. Die Fangergebnisse. a) Übersicht der horizontalen Verteilung (Tabelle I); b) Übersicht der vertikalen Verteilung (Tabelle II). III. Die Komponenten der Tiefentierwelt des Luganer Sees mit Hinsicht auf faunistische und tiergeographische Momente S. 28: 1. Rhizopoda; 2. Infusoria; 3. Suctoria; 4. Mastigophora; 5. Cestodes; 6. Rhabdocoelida; 7. Tricladida; 8. Nematodes; 9. Rotatoria; 10. Gastrotricha; 11. Oligochaeta S. 00; 12. Bryozoa; 13. Ostracoda; 14. Isopoda; 15. Amphipoda; 16. Hydracarina; 17. Trichoptera; 18. Diptera; 19. Gastropoda; 20. Bivalva. IV. Die tiergeographischen und faunenhistorischen Resultate S. 45. —

β) Biologischer Teil S. 47: I. Verteilung der bathykolen Fauna als Folge der Bodenbeschaffenheit. II. Fortpflanzung. Literaturverzeichnis S. 50.

A. Einleitung.

Die Erforschung der am Nordfuß des großen Alpenwalles gelegenen Seen ist durch das zusammenfassende Werk Zschokkes zu einem gewissen Abschluß gelangt. Er hat nachgewiesen, daß zwischen der profunden Fauna aller dieser Seen keine prinzipiellen Unterschiede existieren, daß, was vom Genfer See gesagt werden kann, mit voller Berechtigung auch für Boden- und Vierwaldstätter See usw. gilt. Dieses sehr überraschende Ergebnis ließ einen Vergleich mit der Fauna eines südalpinen Beckens wünschenswert erscheinen. Als dann gar noch wichtige tiergeographische Fragen aus dem Studium der profunden Lebewelt im Norden des Gebirgsstockes resultierten, wurde der Wunsch zum dringenden Bedürfnis.

Die vorliegende Arbeit soll versuchen diesem Postulat einer Erkundung der bathybischen Tierwelt im Süden der Alpen gerecht zu werden. Sie soll einesteils ein Bild entwerfen von der Zusammensetzung der abyssischen Fauna, andernteils aber speziell die tiergeographisch wichtigen Gruppen und die an sie sich knüpfenden Fragen näher beleuchten, indem sie Norden und Süden einander gegenüberstellt.

Die Arbeit entstand in den Jahren 1909—1911 in der Zoologischen Anstalt der Universität Basel. Zu ihrem Gelingen hat vor allem mein hochverehrter Lehrer Herr Prof. Dr. F. Zschokke beigetragen und zwar nicht nur durch das rege Interesse, seine Erfahrung und die wertvollen Ratschläge, die er mir während der ganzen Arbeit unermüdlich zuteil werden ließ, sondern vor allem dadurch, daß er mir die Korrekturbogen seines Werkes „Die Tiefseefauna der Seen Mitteleuropas“ noch während der Drucklegung zur Verfügung stellte. Ich nehme mit Freuden die Gelegenheit wahr, ihm an dieser Stelle meinen tiefgefühlten Dank auszusprechen. Auch meinem Freunde, Herrn Privatdozent Dr. P. Steinmann, gebührt mein herzlichster Dank für die Bereitwilligkeit, mit der er mir stets mit guten Ratschlägen an die Hand ging und für die große Freundlichkeit, mit welcher er mir seine „Revision der schweizerischen Tricladen“ vor der Publizierung zu benutzen erlaubte.

Einen nicht geringen Anteil am Zustandekommen dieser Studie haben ferner die Herren Prof. Dr. C. Schröter in Zürich, Dr. A. Bettelini und G. Boschetti in Lugano. Sie haben mir durch mancherlei Rat und tatkräftige Hilfe die Untersuchung an Ort und Stelle ermöglicht. Es drängt mich, ihnen allen, besonders aber Herrn Forstinspektor Dr. A. Bettelini, hier von Herzen zu danken.

Die Fänge selbst, sowie die physikalischen Messungen wurden großenteils gemeinsam mit meinem Freunde Hans Steiner ausgeführt. Er wird die betreffenden Resultate in einer speziell planktologischen Arbeit publizieren.

Für Kontrollierung meiner Bestimmungen, für Determination einzelner Gruppen und für Neubeschreibung von Arten erlaubte ich mir, die Hilfe folgender Herren in Anspruch zu nehmen:

cand. phil. C. Bornhauser, Basel	Amphipoda
cand. phil. L. Eder, Basel	Mollusca
Dr. J. Felber, Sissach	Trichoptera
Prof. Dr. J. J. Kieffer, Bitsch	Tendipedidae
cand. phil. R. Menzel, Basel	Ostracoda
Dr. E. Penard, Genf	Protozoa
Prof. Dr. E. Piguet, Cernier	Oligochaeta
cand. phil. H. Steiner, Zürich	Chlorophyta
Privatdozent Dr. P. Steinmann, Basel	Turbellaria
Dr. A. Thienemann, Münster i. W.	Tendipedidae
Dr. C. Walter, Basel	Hydracarina.

Herr Privatdozent Dr. A. Buxtorf ermöglichte mir die Benutzung der Bibliothek des geologischen Institutes.

Allen diesen Herren sei für ihre wertvolle Mithilfe mein wärmster Dank ausgesprochen.

B. Allgemeines.

1. Der Luganer See (s. Karte).

I. Lage.

Der Luganer See, ein Glied der von Rütimeyer mit dem treffenden Ausdruck „Randseen" der Alpen bezeichneten Seenkette, liegt im südlichen Zipfel des schweizerischen Kantons Tessin. Einzig der östliche Teil des gegen Porlezza gerichteten Armes und das westliche Ufer von Porto Ceresio bis Ponte Tresa fallen auf italienisches Gebiet. Kaum erwähnenswert ist die kurze Uferstrecke längs dem italienischen Enklave Campione nordöstlich der Brücke von Melide.

II. Genese.

Zschokke diskutiert die Frage betreffend die Genese der subalpinen Seen im allgemeinen auf das eingehendste. Es erübrigt daher nur die für den Luganer See im speziellen geltenden Ansichten der Fachmänner zu erwähnen.

Die ältere, von Rütimeyer u. a. vertretene Ansicht läßt tektonische Dislokationen die heutige Gestalt der subalpinen Seebecken verursachen. Speziell für die insubrischen Seen stellt sich der genannte Autor Verhältnisse vor, wie sie „heute noch in Neuseeland fortbestehen, wo Gletscher, umgeben von einer Pflanzenwelt von tropischem Gepräge, bis in die Nähe eines ebenfalls warmen Meeres hinabsteigen."

Die neuere, von den heutigen Fachmännern fast allgemein angenommene Ansicht schreibt dagegen die Entstehung der Alpenrandseen der erodierenden Wirkung der Gletscher zu. Weitgehende Übertiefung erzeugte die heute beträchtlich unter dem Wasserspiegel liegenden Talsohlen der Seebecken. So erklärt sich auch die bizarre Gestalt des Ceresio relativ einfach. Zwei Gletscherströme wirkten zusammen, um das zu schaffen, was sich heute als ein großer See darstellt; nämlich ein Ast des Tessingletschers, der von Norden kommend die westlichen Seeteile auskolkte und ein Hauptarm des Addagletschers, der sich über den Sattel von Porlezza hinüberschob und zusammen mit Eismassen, die durch das Tal von Intelvi kamen, die östlichen Seearme erzeugte. Diese Gletscherzungen sind es auch, welche die zum Teil gewaltigen im Süden als wallartige Erhebungen den See abschließenden Moränen ablagerten. Durch die Annahme eines Gletscherrückzuges nach dem Maximum der Würm-Eiszeit und eines nochmaligen Vorstoßes fast bis zur früheren Ausdehnung erklärt sich auch die Entstehung der kleinern Moränen, die heute sublakustrisch den See durchqueren. Die eine, höhere, zwischen Melide und Bissone trägt heute die Bahnlinie Lugano-Chiasso und die andere, niedrigere, bildet die Barre, die über dem Seespiegel am Ufer kaum wahrnehmbar, sich vom eigentlichen Seeboden (201 m) 34 m hoch erhebt. Ihr Sattelpunkt liegt zwischen Ca Mora und San Bartolomeo di Morcote.

Der Lago di Lugano ist somit ein Produkt der Gletscher der Würm-Eiszeit und darf als solches relativ jung genannt werden.

III. Heutige Gestalt und Größe.

Die Ufer des Luganer Sees bieten ein völlig verschiedenes Bild, je nachdem sie durch anstehenden Fels oder durch Moränenschutt gebildet sind. Da

wo die Moränen den See abschließen, in seinen südlichen Teilen also, finden sich sanft geneigte Hänge, nur dort kann überhaupt von einer Litoralbildung gesprochen werden. Alle die Seeteile, die durch anstehenden Fels eingerahmt werden, zeichnen sich aus durch schroff abfallende Steilufer. Eine Ausnahme bilden die Stellen, an denen einmündende Flüsse und Bäche ihre Alluvionskegel vortreiben. Es sind dies die Deltabildungen des Vedeggio und seiner Kanäle, der Magliasina, des im Piancasoro mündenden Baches aus dem Piano Scairolo, des Sovaglia und der Mara südlich der großen Moräne von Melide. Nördlich dieser Grenze bilden nennenswerte Schuttkegel vor allem der Cassarate bei Lugano, dann aber auch der Ausfluß des Val Solda bei San Mamette und die Bäche von Porlezza und Osteno. Sonst fallen die Ufer überall steil oder sehr steil ab. Insbesondere der Arm gegen Porlezza (im folgenden: Nordarm genannt) zeichnet sich aus durch die Steilheit seiner Ufer, die zu beiden Seiten sublakustrisch in Winkeln von weit als mehr 45°, in der Gegend des Rocco di Gandria auf weite Ausdehnung sogar nahezu senkrecht abfallen.

Der Versuch, die Ausdehnung des Sees einer annähernd genauen Messung zu unterziehen, stößt bei dessen zerrissener Gestalt auf sehr große Schwierigkeiten. Dementsprechend differieren die vorliegenden Ausmessungen in erheblichem Maße. Pavesi gibt als Flächeninhalt an 48,00 qkm, während Forel die Ausdehnung der Oberfläche zu 50,5 qkm annimmt. Die neuesten Messungen, die Zschokke anführt und welche auch G. Burckhardt aufgenommen hat, übertreffen die Angabe Pavesis mit 50,45 qkm um 2,46 qkm.

Die Berechnungen des Kubikinhaltes weichen dementsprechend noch erheblicher voneinander ab. Mit 4000 Millionen cbm wird ungefähr der Mittelwert aus den vorhandenen Berechnungen angegeben.

Selbst die als Maximaltiefe vorliegenden Zahlen differieren um 9 m. Forel und Pavesi nehmen 279 m als größte Tiefe an. Die zur Herstellung des schweizerischen Siegfriedatlas vorgenommenen Lotungen ergaben dagegen 288 m, was bei einer Mittelwasserhöhe von 274 m ü. M. (Forel und Pavesi 271 m ü. M.) für die tiefsten Stellen des Bodens eine Höhenlage von — 14 m ü. M. ergibt. Diese Zahl (288 m) ist als Maximaltiefe des Luganer Sees akzeptiert von Zschokke, G. Burckhardt und Taramelli. Auch meine Lotungen stimmen sehr genau damit überein.

Die Tiefe der einzelnen Seeabschnitte variiert erheblich, wie folgende Zahlen zeigen:

Seeteil:	Maximaltiefe:
Nordarm	288 m
Ponte Diga di Melide	ca. 8 m
Ostarm	73 m
Trichter nördl. Punta di Pojana	85 m
Trichter südl. Morcote	70 m
San Bartolomeo — Ca Mora	39 m
Trichter nördl. Punta della Fava	95 m
Enge nördl. Carabbietta	63 m
Lago d'Agno	81 m
Stretto di Lavena	8 m
Lago di Tresa	50 m

Ob diese beträchtlichen Unterschiede in der Tiefe auch biologisch von Wichtigkeit sind, wird der spezielle Teil zeigen. Desgleichen soll er klarlegen, ob die teils sehr stark ausgeprägte Trennung in einzelne Becken auch durch Besonderheiten der sie bewohnenden Fauna zum Ausdruck kommt.

IV. Der Seeboden.

a) Gestalt.

Wie der Boden jedes größeren Seebeckens, so ist auch der Untergrund der einzelnen Abschnitte des Luganer Sees sehr flach.

Von Porlezza bis Gandria bildet der Seeboden eine langgestreckte, absolut ebene Talsohle (— 14 m). Nirgends zeigt das Lot eine Erhebung an, die irgendwie nennenswert wäre.

Vom Sasso di Gandria weg steigt diese Ebene sehr langsam an, um in der Gegend von Campione in einen sanft geneigten Hang überzugehen. Den Kamm dieser Erhebung krönt die Gotthardbahnlinie mit ihren gewaltigen Quaderbauten. Sie trennt teils als Brücke, teils als Damm auf einer Strecke von mehr als 1 km den See in einen nördlichen (obern) und einen südlichen (untern) Abschnitt. Relativ schmal sind die Stellen, an denen dem Wasser die Kommunikation freigegeben ist; einerseits bei Melide, wo sich drei freie, durch Bögen überspannte Durchlaßstellen finden; eine zweite Lücke im Damm findet sich bei Bissone, wo nur ein Jochbogen den von oben nach unten drängenden Wassermassen freien Paß gewährt. (Maximaltiefe kaum 8 m.)

Diesem relativ schmalen und wenig tiefen Durchlaß entsprechend findet sich daselbst eine starke Wasserströmung von Nord nach Süd, die der Durchfahrt kleiner Boote merkliche Schwierigkeiten bietet.

Vom Ponte Diga senkt sich der Seeboden nach Süden in einem Winkel von annähernd 45°, um in einer Entfernung von 1,2 km seinen tiefsten Punkt im Trichter von Melide, nördlich Punta di Pojana (85 m) zu erreichen. Hier findet sich wiederum eine Ebene, die in einer Ausdehnung von nahezu 2 qkm nirgends Abweichungen von mehr wie $^1/_2$ m Höhe zeigt.

Gegen Osten (Capolago) und gegen Südwesten (Porto Ceresio) steigt der Untergrund kaum merklich an. Erst da, wo sich die Moränen geltend zu machen beginnen, bei Lenaccio einerseits und bei Morcote — Selva Piana — Poncia anderseits zeigt sich eine raschere Erhebung. 34 m über dem Niveau der Talsohle und 39 m unter dem mittleren Wasserspiegel liegt der Sattelpunkt der Erhebung bei Ca Mora — San Bartolomeo, der oben schon erwähnten Moräne.

Im Trichter nördlich der Punta della Fava erreicht der Seegrund nochmals die Tiefe von 95 m, jedoch nur auf eng umgrenztem Raum. Etwa 80 m kann als durchschnittliche Maximaltiefe des ganzen Seearmes von Caserma federale Buro bis Agno gelten. Die sanfte Erhebung in der Enge nördlich Carabbietta läßt über sich immerhin noch eine Wassersäule von 63 m, bietet somit keine eigentliche Grenze zwischen dem 81 m tiefen Lago d'Agno und dem südlicheren Teile.

Durchaus anders gestaltet sich das Verhältnis des Lago di Ponte Tresa zum Busen von Lavena. Da steigt der Seegrund von einer Tiefe von 95 m im Westen und 50 m im Osten beiderseits relativ rasch an und erreicht im Stretto di Lavena auf eine Strecke von über $^1/_2$ km eine Tiefe von nur 8 m. Die Siegfriedkarte gibt als Sattelpunkt 2 m oder 272 m ü. M. an, jedoch zeigten meine Lotungen an allen Stellen größere Tiefen. Es scheint auch sonst sehr unwahrscheinlich, daß da, wo bei mittlerem Wasserstande die Tiefe nur 2 m beträgt, es auch bei Niederwasser möglich sein soll den gewöhnlichen Dampfschiffverkehr aufrecht zu erhalten. Der Stretto di Lavena selbst erweckt bei einer Breite von 60—80 m und einer Länge von etwa 600 m eher den Eindruck eines Flusses als eines Seearmes. Die Strömung, die dadurch zustande kommt, daß das gesamte Wasser des Sees durch diese Enge ausfließen muß, ist naturgemäß eine sehr starke und macht sich noch viel besser fühlbar als die oben erwähnte Strömung unter der Brücke von Melide.

Der See von Ponte Tresa macht auf den ersten Blick schon den Eindruck eines für sich abgeschlossenen Ganzen. Die sublakustrischen Ufer fallen überall unter nahezu gleichem Winkel ab und bilden im Zentrum des Beckens eine kleine Ebene von 50 m Tiefe und ungefähr 1 qkm Ausdehnung.

b) Zusammensetzung des Grundschlammes.

Wichtig für Qualität und Quantität der bewohnenden Tierwelt ist in der Hauptsache nur der Nährgehalt des Bodenschlammes.

Nahrungsarm sind die Orte, wo sich wenig oder kein Detritus vorfindet, so die Alluvionsgebiete der Wildbäche und stark gesteinführenden Flüsse, und die durch Steilufer mit spärlichem Pflanzenwuchs eingerahmten Gebiete. Als solche detritus- und somit nahrungsarme Seeteile sind zu nennen der Nordarm bis zur Brücke von Melide und insbesondere der Schuttkegel, den der Wildbach Cassarate bei Lugano vor sich her in den See hineintreibt. „Werdender sehr schöner Gneiß“

(Asper) zeichnet diese Gegend aus, selbst noch in einer Tiefe von 250 m. Im ganzen übrigen Nordarm dagegen wird der Seeboden durch feinsten Gesteinsdetritus gebildet, an dem sogar unter dem Mikroskop keine Zeichen irgendwelcher Struktur zu erkennen sind. Er wird in den See transportiert durch die vielen kleinen äußerst steil abstürzenden Rinnsale, die sich von den beidseitigen Höhen ergießen, insbesondere aber durch den schon erwähnten Cassarate und die starken Bäche bei Porlezza, S. Mamette und Osteno.

Für die Natur dieses feinen anorganischen Detritus kommt selbstverständlich die Geologie des Niederschlagsgebietes der respektiven Bäche in Betracht. Da jedoch diese feinsten Schlammpartikelchen, wie Zschokke ausführt, nur sehr langsam sedimentiert werden, findet eine vollkommene Durchmischung der Detritussorten statt. Der Einfluß der Gesteinsarten auf die tiefenbewohnende Fauna kann daher füglich außer Betracht gelassen werden.

Reich an Nahrung und somit faunistisch wichtig ist dagegen sozusagen der ganze südlich der Brücke von Melide gelegene Abschnitt des Ceresio. Doch auch hier ergeben sich bei genauerer Betrachtung der Schlammproben große Verschiedenheiten in Färbung und Gehalt an organischem Detritus usw.

Speziell das Kolorit des Untergrundes zeigt erwähnenswerte Differenzen, wie folgende kleine Tabelle zeigt:

Ort der Entnahme	Farbe des Schlammes
Melide	gelb bis grau
Bissone	grauschwarz mit blauem Schimmer
Capolago	grau
Porto Ceresio	schwarz, zähe
Ponte Tresa	schwarz, sehr zähe
Magliaso	schwarz, zähe.

Die Extreme in Hinsicht auf den Reichtum an organischem Detritus werden gebildet durch Proben aus dem Lago d'Agno, die nur Pflanzen- und Tierreste enthielten und solchen aus der Gegend von Melide, die keinen oder fast keinen organischen Detritus aufwiesen. Die Mitte hält ungefähr der Ostarm in seiner Gesamtheit. Hier haben reiche Mengen von organischen Stoffen in keiner Probe gefehlt. Dasselbe gilt vom Golf von Porto Ceresio, während die zwischen den bezeichneten Punkten liegenden langgestreckten Seeteile auch Bodenproben lieferten, die eigentlich als arm an pflanzlichen Bestandteilen bezeichnet werden müssen. Der Lago di Tresa nimmt auch in dieser Hinsicht insofern eine Sonderstellung ein, als Schlacken, Ruß und Abwässer der nördlich Ponte Tresa

gelegenen Fabrik und der Eisenbahn organischen und anorganischen Schlamm zusammenkleben zu einer schmierigen schwarzen Masse, die in ihrer Konsistenz lebhaft an weiches plastisches Wachs erinnert und dem Auswaschen der gröberen Bestandteile durch ihre Zähigkeit nicht unerhebliche Schwierigkeiten bereitet.

Eine Ausnahme bilden auch in diesen Seeteilen wieder die Alluvionskegel der Bäche. In ausgesprochenem Gegensatz zum Cassarate lagert der Vedeggio keine groben Gesteinstrümmer ab. Sein Depositum besteht hauptsächlich aus Sand und großen Quantitäten von Ästen und Blättern. So förderte die Netzdredge einmal im Mündungsgebiet des genannten Baches einen etwa 1,50 m langen starken Ast zutage, und öfter als einmal drohte das Instrument in jener Gegend hängen zu bleiben. Ähnlich verhält sich der Ausfluß des Piano Scairolo und das Delta des von Arcisate herkommenden Baches bei Porto Ceresio, während die Magliasina neben erheblichen Quantitäten gröberen Gesteines hauptsächlich schon stark zerarbeitete Pflanzenreste in den See wirft. Der Import der Zuflüsse des Ostarmes zeigt im allgemeinen fast nur pflanzliche Überreste.

Die mikroskopische Untersuchung des Grundschlammes ergibt gleiche oder doch parallele Resultate wie diejenigen Zschokkes und seiner Gewährsmänner. Die etwa vorhandenen Differenzen beruhen hauptsächlich auf der von See zu See wechselnden Bewachsung der Ufer und resp. Einzugsgebiete. So tritt an Stelle der Buche an den Hängen des Ceresio ihre in jenen Gegenden die Nordgrenze ihrer Verbreitung erreichende Vertreterin Ostrya italica Scop. (carpinifolia). Dementsprechend finden sich auch ihre Blätter in großer Menge im Tiefenschlamm. Der Ölbaum kann zwar nicht als häufig genannt werden. Dennoch treten seine abgefallenen und zur Tiefe gesunkenen Blätter als markanter Bestandteil des Seebodenbelages auf. Es scheint dies auf einer gewissen Resistenz gegenüber allen zersetzenden Einflüssen zu beruhen. Einen großen Anteil an der Zusammensetzung des organischen Detritus haben auch die pelagischen Diatomeen. Ihre Gehäuse decken den Seeboden in ungeheuren Zahlen. Insbesondere Cyclotella sp. findet sich selbst in der kleinsten Schlammprobe noch massenhaft. Sehr reich vertreten sind auch Surirella, Cymatopleura, Navicula und Pleurosigma. Nähere Bestimmungen der vorhandenen, d. h. der im Ceresio vorkommenden Diatomeen finden sich in Steiners Bearbeitung des Plankton.

Besondere Erwähnung verdient eine Periode von Fängen, in denen sich Cymatopleura elliptica Breb. auch in Tiefen von 100 und

mehr Metern lebend fand. Es war dies in der zweiten Hälfte des April und den ersten Tagen des Mai 1910. Diese an und für sich seltsame Tatsache läßt jedoch meiner Ansicht nach folgende einfache Erklärung zu: Einige Tage vor der betreffenden Periode hatten ausgiebigste Regengüsse große Massen von anorganischem Detritus in den See befördert. Diese langsam zur Sedimentation gelangenden Gesteinspartikel rissen die pelagischen Cymatopleuren mit sich zur Tiefe, woselbst die Diatomeen nun noch einige Tage und Wochen lang weiter vegetierten, zugrunde gingen, oder vielleicht langsam wieder sich der Oberfläche näherten. Zur Stütze dieser Erklärung möge eine schriftliche Mitteilung Steiners dienen, daß nämlich in den um jene Zeit gesammelten Planktonproben Cymatopleura elliptica Breb. fehlte. Das Vorkommen der Diatomee in großen Tiefen ist also ein rein zufälliges.

Mit Zschokkes Funden im Vierwaldstätter See übereinstimmend fanden sich auch im Bodenschlamm des Luganer Sees reiche Mengen von Crustaceentrümmern. Köpfe von Bosminen und Candonaschalen bilden hierbei die Hauptmasse.

Bedeutend spärlicher sind in der Tiefe aller Seebecken die Schalen der Rhizopoden, ausgenommen diejenigen von Difflugia hydrostatica Zach. Die durch zwanglose Aneinanderreihung von großen und kleinen Cyclotellaschalen äußerst niedlichen Gehäuse dieses pelagischen Wurzelfüßers finden sich recht zahlreich. An Häufigkeit des Vorkommens erreichen die Schalen des pelagischen Infusors Codonella lacustris Entz die vorgenannte Rhizopodenart beinahe.

Die mikroskopische Analyse des Bodenschlammes ergibt somit keine prinzipiellen Differenzen zwischen den Befunden nördlich der Alpen und denen im insubrischen Lago di Lugano. Die etwa sich zeigenden Verschiedenheiten beruhen auf äußeren, durch Lage und Klima bedingten Einflüssen.

V. Die Tiefenzone.

a) Physikalische Eigentümlichkeiten.

Forel fixiert mit der Formulierung von vier Kardinalpunkten ein für allemal die für eine Betrachtung der bathykolen Fauna wesentlichen physikalischen Faktoren.

1. Pression considérable.
2. Constance de la température pendant toute l'année, et par suite absence de distinction entre l'hiver et l'été.
3. Affaiblissement de la lumière.
4. Absence presque totale de mouvement dans le milieu ambiant.

Daß alle diese Faktoren auch für den Luganersee vollste Geltung besitzen ist eigentlich selbstverständlich. Es hat sich dies auch tatsächlich im Verlaufe der Messungen, die Steiner und der Verfasser ausgeführt haben, gezeigt. Die Resultate dieser Messungen finden sich bei Steiner.

a) Druck:

Da in dieser Hinsicht absolut keine besonderen Verhältnisse vorliegen, mag es genügen, die maximale Größe des Bodendruckes anzugeben:

Auf je 10 m Wassersäule entfällt ein Druck von einer Atmosphäre. In rund 290 (288) m Tiefe beträgt der Wert demnach 29 + 1 (Luft) = etwa 30 Atm. oder etwa 30 kg per cm^2.

b) Licht:

Einigermaßen zuverlässige Angaben über die Tiefen, die das eindringende Licht im Luganer See erreicht, liegen bis jetzt noch nicht vor. Einzig die oben erwähnten Messungen, die mit der „Transparenzscheibe" (Pater Secchi) ausgeführt wurden, lassen darauf schließen, daß die Zahlen, welche für nordalpine Seen ermittelt worden sind, für den Ceresio ebenfalls gelten. Die Amplituden der Transparenz, die Zeiten, auf welche Maximum und Minimum entfallen, sind ungefähr die gleichen hier wie dort, so daß wohl mit Recht der Mittelwert aus den Zahlen des Genfer- und Vierwaldstätter Sees auch für das absolute Dunkel im Luganer See gilt. Ein Vergleich mag dies stützen:

Seegebiet	Winter m	Sommer m
I. Nordarm	8,3	9,3
II. Lugano — Melide	8,4	5,4
III. Bissone — Capolago	8,5	9,0
IV. Melide — Porto Ceresio	8,5	8,2
V. Morcote — Agno	8,1	3,7
VI. Ponte Tresa	8,5	7,9
Somit:	Maximum	Minimum

	Maximum	Minimum
Vierwaldstätter See	Winter	Sommer
Luganer See	Winter	Sommer

Natürlich läßt sich hiergegen ohne weiteres einwenden, daß diese zwei Messungen durchaus nicht garantieren, ob im Verlaufe des Jahres die Verhältnisse und mit ihnen der Durchschnitt sich nicht verschieben.

Hierfür sei aber nochmals auf die detaillierten Angaben Steiners verwiesen. Was hier gezeigt werden soll, ist das, daß

1. die Winterwerte relativ konstant sind, wie in den bisher untersuchten Becken;
2. die Größen selbst und ihre Amplituden ungefähr die gleichen Werte erreichen, wie in den Angaben Forels, Ambergs und Arnets.

Die Zone, bis zu welcher das Licht hinabzudringen vermag, wird also auch für den Luganer See im Mittel bei den Zahlen 70—80 m liegen.

c) Temperatur:

Die Temperaturmessungen in den Tiefen des Ceresio gaben, wie zu erwarten war, vollkommen übereinstimmende Resultate mit den Temperaturbestimmungen an anderen Seen; sie bestätigen aufs neue die von Forel aufgestellte Behauptung, daß die jahreszeitlichen Schwankungen schon in 100 m Tiefe 1° nicht übersteigen, in größeren Tiefen dementsprechend überhaupt verschwinden. Für alle Details verweise ich auf die Arbeit Steiners. Hier sollen nur die für die Tiefenfauna wichtigen Daten Berücksichtigung finden. Es ist vor allem die Beantwortung der Frage: Wie liegen die kalorischen Verhältnisse in Seeteilen, die 100 m Tiefe und damit annähernde Konstanz der abyssischen Temperatur nicht erreichen? Sind einzelne Teile des Luganer Sees wärmer als andere?

Tiefe m	Seebecken									
	Ostarm	Morcote	Lago di Tresa				Lago d'Agno			
	18./VIII.	15./II.	15./II.	24./III.	17./VIII.	8./IX.	15./II.	22./III.	17./VIII	6./IX.
0	24,15	4,8	4,4	6,8	24,2	20,25	5,0	8,0	22,58	19,8
2	23,9	4,9	4,5	6,8	22.42	20,0	5.0	7,8	22,50	19,8
10	15,3	4,9	4,5	6,6	22,1	19,8	5.0	5,8	14,8	15,65
20	10,6	4 8	4,6	5,9	11,09	11,69	4,97	5,3	8,0	7,8
30	6,8	4,9		4,8	7,49	7.42		5,0	6,72	7,0
45			4,7	4,6	5,0	5,0				
50		4,9					4,97		5,9	6,2
70	5,58						4,97	4,95	5,6	5,7

Diese Angaben erheben durchaus nicht den Anspruch darauf, ein absolutes Bild von der Thermik des Sees zu geben, genügen aber vollkommen, um zu zeigen, daß Differenzen zwischen den einzelnen Seeteilen, falls solche überhaupt existieren, verschwindend klein sind; einzig der See von Ponte Tresa ist dem Anscheine nach durchschnittlich etwas wärmer als die anderen Becken. Dieses festzustellen genügen aber nur Messungen, die jahrelang fortgesetzt werden. Auf alle Fälle ist aber

der Betrag ein geringer und wohl biologisch kaum als wirksamer Faktor zu betrachten. Weiter zeigt die Tabelle, daß die eigentliche Tiefenzone überhaupt eine relativ konstante Temperatur aufweist; in keinem Seeteil erreicht ja die Amplitude, selbst in einer Tiefe von nur 30 m Beträge, die 5° übersteigen.

d) Die Strömungen:

Über etwa im Ceresio auftretende Strömungen der tiefen Wasserschichten ist bis jetzt noch nichts bekannt. Wohl findet sich, wie oben erwähnt, unter der Brücke von Melide und im Stretto von Lavena eine starke Wasserbewegung, wie weit sie sich aber im eigentlichen See und insbesondere in der Tiefe geltend macht, ist noch nicht untersucht. Ebenso fehlen Angaben über eventuell vorhandene unterseeische Flußläufe und Quellen. Über letztere konnte Verfasser auch bei den Anwohnern des Sees und speziell bei den Fischern nichts in Erfahrung bringen. Trotzdem scheint es wahrscheinlich, daß sich in der Gegend von Castagnola sublakustrische Quellenmündungen oder Ausflüsse von Höhlen finden, denn dort erbeutete ich in jedem Fang, aber nur dort, den kavikolen blinden Niphargus. Ob der Cassarate, der durch seinen mitgeführten Schutt den See oft bis gegen Punta San Martino trübt, so daß sich sein Lauf scharf abzeichnet, auch sublakustrisch, in den tiefen Wasserschichten eine fühl- und meßbare Strömung hervorruft, ist noch durchaus nicht festgestellt, scheint aber sehr wahrscheinlich.

Die in den tiefen Wasserschichten des Lago di Lugano herrschenden physikalischen Verhältnisse zeigen somit keine nennenswerten Unterschiede gegenüber denen der Wasserbecken nördlich der Alpen. Hier wie dort haben die vier Kardinalpunkte Forels absolute Geltung.

b) Abgrenzung der Tiefenzone.

Als Grenze der Tiefenzone gegen oben, gegen die litorale Region gilt im folgenden immer die Tiefe von 30 m, d. h. die untere Grenze des Auftretens chlorophyllhaltiger Pflanzen.

Zwar enthielt mein Fang vom 15. November 1910 vor Melano grüne Pflanzen, denen kein Unterschied gegenüber Uferbewohnern anzusehen war, trotzdem sie einer Tiefe von 73 m entstammten. Das ganze Bündel bestand aus Najas major, Ceratophyllum demersum, Myriophyllum spicatum und Chara sp. Ferner fanden sich Blätter und Stengel von Festlandbewohnern darin. Die Provenienz des Fundes ist somit, trotz der beachtenswerten Tiefe von 73 m, rein litoral. Wenn man bedenkt, daß um jene Zeit noch ein reger Dampfschiffverkehr

herrschte, daß zugleich der Wasserstand ein niedriger war, so erklärt sich die Tatsache des Vorkommens chlorophyllhaltiger Pflanzen in großer Tiefe relativ einfach. Die betreffenden Exemplare wurden von ihrem ursprünglichen litoralen Standorte losgerissen, trieben eine Strecke weit in den See hinaus und sanken dort zu Boden. Des zufälligen Vorkommens von Cymatopleura elliptica Breb. in größeren Tiefen habe ich weiter oben schon gedacht. Einer Mitteilung Steiners entnehme ich, daß seine Untersuchungen, übereinstimmend mit den meinigen, unter 30 m Tiefe keine grünen litoralen Pflanzen zutage förderten.

Die Tiefe von 30 m gilt somit auch für den Luganer See als untere Grenze des Vordringens litoraler Chlorophyten. Sie ist die obere Grenzlinie der abyssischen Region.

2. Historisches über die Kenntnis der Tiefenfauna der insubrischen Seen.

Die bisherigen Untersuchungen über bathykole Seenfauna im insubrischen Gebiet sind ganz erstaunlich spärlich; für den Luganer See im speziellen liegen fast keine Angaben vor. Zschokke nennt diese Tatsache „eine im höchsten Grad bedauernswerte Lücke", und auch Forel spricht sich in ähnlichem Sinne aus. Die Erforschung der anderen norditalienischen Becken liegt ebensosehr im argen; sind doch aus dem bestuntersuchten See, dem Lago di Garda kaum mehr als ein Dutzend tiefenbewohnender Arten von Garbini aufgeführt, während in den nordalpinen Becken die Spezieszahlen 100 weit übersteigen. Nur über einzelne Gruppen liegen bis jetzt ausführlichere Angaben vor (Mollusken, Protozoen und Ostracoden); jedoch dürfen auch diese in keiner Weise Anspruch auf Vollständigkeit erheben. Eine um so bemerkenswertere Ausnahme bildet die von Zschokke bekannt gegebene Liste der Turbellarien, die von N. v. Hofsten im Lago maggiore gesammelt wurden.

Die ältesten Untersuchungen über Tiefentiere im Luganer See sind diejenigen Aspers. Leider lassen aber die Resultate alles oder fast alles zu wünschen übrig in bezug auf Determination der zur Oberfläche beförderten Arten. „Sehr feiner Schlamm mit sehr vielen Chaetopoden, wenigen Pisidien, spärlichen Dipteren" findet sich nach Asper am Fuß des Salvatore in einer Tiefe von 250 m.

Aus dem gleichen Jahre (1879—1880) datiert eine Notiz von Suter-Naef über Pisidium italicum n. sp. aus 200 m Tiefe des Luganer Sees.

Auf diese äußerst spärlichen Angaben folgt tiefes Schweigen, während mehr als 20 Jahren, das nur unterbrochen wird durch die mehr beiläufig erscheinende Mitteilung Kaufmanns über das massenhafte Vorkommen von Cytheriden in 60 m Tiefe des Comer-, Luganer- und Langensees (1896).

Im Jahre 1905 publizierte J. Heuscher die Resultate seiner Untersuchungen über „Das Massensterben der Agoni im Luganer See". Hier finden sich einige Bemerkungen über die schlammbewohnende Fauna in einer Tiefe von 20—30 m. Der betreffende Fang stammte aus der Nähe des Ausflusses

des Kanalisationsrohres von Lugano in den See. Angenommen dieser Ausfluß liege, was allerdings für den Mittelwasserstand nicht zutrifft, näher bei 30 als bei 20 m, so kann doch von einer Tiefenfauna s. str. nicht gesprochen werden. Die Grenze der Tiefenzone liegt ja erst bei 30 m.

Damit sind die Angaben für den Ceresio bereits erschöpft. Aus ihnen auch nur annähernd ein Bild über die Tiefenfauna zu gewinnen ist unmöglich.

Etwas, wenn auch nur wenig, besser liegen die Verhältnisse in den anderen insubrischen Becken. Ein Hinweis auf Zschokkes diesbezügliche Zusammenfassung genügt.

C. Die Tiefenfauna des Ceresio.

a. Faunistisch-geographischer Teil.

I. Bis jetzt bekannt gewordene Arten.

Wie im historischen Überblick mitgeteilt wurde, ist die Zahl der vorhandenen Beobachtungen und Untersuchungen, die die bathykole Fauna des Lago di Lugano betreffen, eine verschwindend kleine.

Es werden genannt von:

	Fangtiefe in m
Asper:	
Chaetopoden	250
Pisidien	250
Dipteren	250
Suter-Naef:	
Pisidium italicum n sp.	200
Kaufmann:	
Cytheridea lacustris G. O. Sars	60
Limnicythere sancti patricii Br & Rob.	60

Heuscher:

Mückenlarven (Chironomus, Tanypus, Corethra.)
Fredericella sultana Gerv.
Pisidien
Caryophyllaeus
Cypriden
Acroperus harpae Baird (lenocephalus Koch)
Alona guttata Sars
Cyclops leuckarti Claus

Diese alle jedoch in einer Tiefe, die der eigentlichen abyssischen Region noch nicht angehört (ca. 25 m).

II. Eigene Funde.

1. Untersuchungsmethode.

Alle der vorliegenden Arbeit zugrunde liegenden Fänge wurden ausgeführt mit der von Steinmann modifizierten Netzdredge von Samter und Weltner.

Um das schwere eiserne Gerüst für den Transport geeigneter zu zu machen, nahm ich eine Abänderung daran vor, die es gestattet, den Rahmen zusammenzulegen (siehe Zeichnung). Die Maße blieben in jeder

Hinsicht dieselben. Das bisher starre Rahmendreieck kann an seinen Ecken auseinandergenommen werden, indem jede Rahmenseite an ihrem Ende je eine Öse von halber Rahmenbreite trägt (Fig. 2a). Die korrespondierenden Ösen der beiden aufeinanderstoßenden Rahmenstücke umfassen einen exakt gearbeiteten Stift (Fig. 3), werden durch ihn zusammengehalten, und können, nur wenn der Stift herausgezogen wird, auseinandergenommen werden. Die drei Stifte selbst werden in ihrer Lage dadurch festgehalten, daß die Karabinerhaken des Gestänges in die Löcher (Fig. 3a) greifen und so ein Zurückgleiten unmöglich machen. Das Gestänge, d. h. die drei Zugstäbe, tragen, wie am Steinmannschen Modell, die beweglich befestigten Karabinerhaken. Damit der

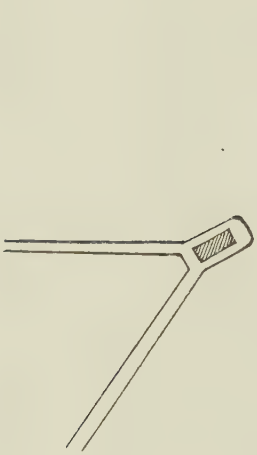

Fig. 1.

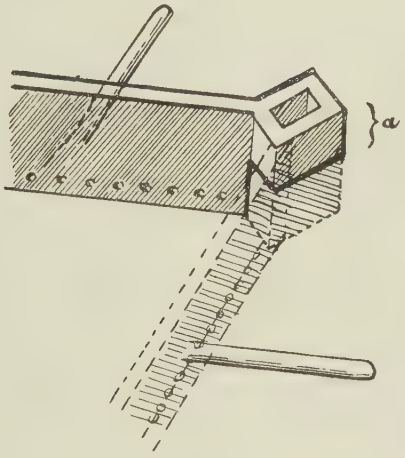

Fig. 2.

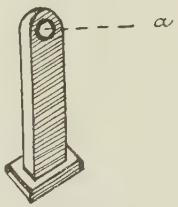

Fig. 3.

Leinwandstreifen beim Zusammenklappen der Rahmenseiten nicht hinderlich ist, erhält er an einer Ecke einen gegen die Spitze des Netzes gerichteten Einschnitt von halber Länge der Rahmenseite. Natürlich muß dem Leinwandstreifen, um dies zu ermöglichen, die entsprechende Breite gegeben werden. Um ein Ausschlüpfen und Verlorengehen des Fanges durch den genannten Einschnitt zu verhindern, trägt die eine Schnittseite eine Verlängerung, die, wie die Klappe eines Briefumschlages, auf die andere Seite übergreift, und dort mittels entsprechend angebrachter Druckknöpfe befestigt wird. Soll das aufgerüstete Netz zusammengeklappt werden, so wird zunächst der Schlitz geöffnet, dann die Karabiner der Zugstäbe ausgehängt, die drei Stifte aus ihren Ösen gezogen und die drei Seiten des Rahmens zusammengelegt. Das Netz

selbst wird um die aufeinander liegenden Rahmenseiten gewickelt. Diese Einrichtung hat sich als sehr vorteilhaft erwiesen. Im Gebrauch des Netzes hat sich ein Umstand als verhängnisvoll gezeigt; es ist das Festhängen des äußern Netzsackes an den Rechenzähnen des Rahmens. Diesem Übel läßt sich aber dadurch begegnen, daß ein vom Rahmen in den Netzsack reichender Draht, der an seinem Ende eine Verdickung trägt, das Umschlagen des Netzbeutels beim Hinablassen verhindert.

Die Einwendungen Sven Ekmans gegen das Steinmann-Samter und Weltnersche Netz sind meiner Ansicht nach in praxi kaum von Belang. Der Fall, „daß viele Tierchen, die schon ins Netz hineingekommen sind, wieder herausschwimmen", kommt wohl recht selten vor. Wo das Netz sich durch Schlamm und Detritus hindurchwühlt, findet sich im Netzsack eine dichte Wolke von Schlammpartikelchen, die selbst den leicht beweglichen Gammarus am Entweichen hindert. Bessere Schwimmer, wie kleine Fische, wird aber auch eine Dredge mit doppeltem Rahmen nur dann fangen, wenn die Geschwindigkeit des Netzes während der ganzen Dauer des Fanges größer bleibt, als die des Tieres. Übertrifft dagegen die Geschwindigkeit des Tieres diejenige des Netzes, so wird die Beute immer die Möglichkeit haben zu entrinnen, außer wenn sie gewaltsam im Beutel zurückgehalten wird. Für diesen Zweck ist aber eine Verwendung der Netzdredge gar nicht vorgeschlagen worden; da ist die Reuse am Platz. Da allerdings, wo harter glatter Boden das Zustandekommen der Schlammwolke im Netz verunmöglicht, und wo die Geschwindigkeit eine geringe bleiben muß, damit die Dredge nicht vom Boden emporsteige, könnte Ekmans Vorwurf Geltung haben. In diesem Falle genügt aber dasselbe Mittel, das der genannte Forscher angibt für die Netzdredge mit einem, wie für die mit zwei Rahmen: Ein wenig verstärktes Ziehen am Seil, das Netz erhält eine größere Geschwindigkeit und die Tiere geraten in das hintere Ende des Netzsackes, wo auch auf härtestem Boden sich immer genügend Schlamm sammelt, um z. B. Gammariden zu decken, und am Entweichen hindern zu können. Daß die Tiere durch das Zusammensinken des Netzbeutels „ohne ihr eigenes Zutun in den Mündungsteil geraten", scheint mir recht unwahrscheinlich, denn ich konnte ein solches Zusammensinken bei zahlreichen Litoralfängen nie bemerken. Gesetzt aber den Fall, es käme tatsächlich vor, so würde eine Zurückstauung des Wassers, die stark genug wäre, um die Beute aus dem Netz herauszuschwemmen, nur eintreten, wenn die Wände des Beutels aus solidem Stoffe beständen. Die Netzmaschen lassen aber das Wasser ohne weiteres durch.

Zu Ekmans Bemerkungen über quantitative Benthosuntersuchungen vergl. die Angaben im biologischen Teil.

Als Zugseil wurde ein 300 m langes Stahldrahtseil von 5 mm Dicke verwendet. Es hat dies vor dem von Steinmann empfohlenen Kupferdraht die Vorzüge größerer Billigkeit und bedeutenderer Widerstandsfähigkeit gegen die oft starke Belastung. Die Schmiegsamkeit dieser aus ganz dünnen galvanisierten Stahldrähten zusammengesetzten Seile ist der des Kupfers ebenbürtig und eine Beeinflussung durch Rosten usw. fast ausgeschlossen. Für die Markierung der Längen hat sich die Ölfarbe allen anderen Mitteln als weit überlegen erwiesen, insbesondere der üblichen Bezeichnung durch Drahtmarken. Die Farbmarkierung bleibt am längsten gut sichtbar und ermöglicht durch Anwendung verschiedener Farben eine leichte Unterscheidung von Einern, Zehnern und Hundertern. Diese Einteilung des Seiles gestattet ohne weiteres die Feststellung der Tiefe, welcher der Fang entstammt. Hat sich nämlich das Netz gefüllt, so wird langsam das Seil aufgewunden. Das Boot wird dadurch bis zu einem Punkt zurückgezogen, wo das Seil senkrecht und straff vom Schiffsrand bis zum Netz hinabreicht. Wird nun das Aufwinden fortgesetzt, so erreicht die Spannung schließlich eine solche Höhe, daß sie die Schwere des Netzes plus Inhalt, dazu aber auch den Widerstand des das eingewühlte Netz umgebenden Schlammes überwindet; das Netz reißt sich mit einem im ganzen Boot sehr wohl fühlbaren Rucke los. Der Punkt am Seil, der in diesem Moment die Wasseroberfläche berührt, gibt für die biologische Tiefenuntersuchung genügend genau die Größe der betreffenden Fangtiefe an. Wesentlich für die Genauigkeit dieser Art Tiefenlotung ist natürlich das Vorhandensein oder Fehlen von Strömung, Wind und Wellengang. Diese Faktoren bewirken, daß das Netz im Moment des Losreißens nicht senkrecht unter dem Boot liegt, daß die vom Seil angezeigte Tiefe somit größer ist als der wirkliche Betrag.

Das Aussuchen des auf oben beschriebene Art erhaltenen Tiefenschlammes gliedert sich in zwei getrennte Manipulationen, da es sich um makroskopische Tiere, ebensosehr aber um die kleinste Mikrofauna handelt. Um dieser beiden Faunenbestandteile habhaft zu werden, wurde dem Inhalte des prall gefüllten Netzes möglichst aus der Mitte, wo also die Gefahr eines Auswaschens beim Heraufziehen des Netzes die geringste ist, eine Quantität von ca. 250 cm entnommen. Diese Probe (I.) wurde sofort verschlossen, etikettiert und beiseite gestellt. Der Rest des Netzinhaltes wurde durch Schwenken im See von allen den feinen Schlammpartikelchen befreit. Es blieben demnach nur die

größeren Objekte zurück. Diese auf eine oft recht kleine Quantität zusammengeschwundene Masse, wurde durch Umstülpen des Netzes in eine besondere Flasche übertragen. Sie enthielt jeweilen alle größeren Faunenbestandteile (Probe II.).

Probe I blieb nun tage-, ja selbst wochenlang verschlossen und ruhig an möglichst gleichmäßig kühl temperiertem Orte stehen. Diese Zeit gestattete auch langsam beweglichen Rhizopoden die Schlammoberfläche zu erreichen. Die Tiere sammelten sich auf einer relativ kleinen Fläche und konnten so weniger leicht der täglichen Kontrolle entgehen. Die von anderen Autoren angegebene Methode der Prüfung eines Fanges durch Ausbreiten in einer flachen Schale scheint mir, nach meinen Erfahrungen, nicht zuverlässig genug. Durch den Wind gelangt sehr leicht Staub in das Wasser des Fanges. Der Staub enthält aber zahlreiche Dauerzustände von Protozoen, Rotatorien usw. Diese entwickeln sich im Wasser der Bodenprobe und der Forscher wird, ohne es zu wollen, zum Faunenfälscher. Ich wurde auf diese Gefahr aufmerksam dadurch, daß sich in einem Fang, den ich auf eben die angegebene ältere Weise untersuchte, schon am zweiten Tage zahlreiche Exemplare von Stentor coeruleus und Philodina erythrophthalma fanden, während in keinem der nachher untersuchten, verschlossen gehaltenen Gläser sich je auch nur ein Exemplar der zwei Arten zeigte. Ich nehme daher an, diese zwei Formen seien nachträglich in meine Bodenproben geraten und werde sie im folgenden als nicht zur abyssischen Fauna gehörig außer Betracht lassen. Probe II hingegen wurde im flachen Becken ausgebreitet und untersucht.

Als Konservierungsflüssigkeiten wurden verwendet: Für ganze Fänge 4% Formol, für Hydrachniden die von Koenike angegebene Mischung von 5 Volumteilen Glyzerin, 2 Volumteilen Essigsäure und 3 Volumteilen destilliertem Wasser, und für Turbellarien zum Teil Formol, was sich als durchaus verwerflich erwies, zum Teil die bekannte Sublimatsalpetersäure, welche gute Resultate lieferte. Insektenimagines wurden in Alkohol konserviert. Für Nematoden kam das Loossche Glyzerinalkoholgemisch zur Verwendung und als Einschlußmittel Glyzeringelatine. Zum Studium der leicht beweglichen Protisten (Infusorien usw.) verwendete ich einen Zusatz einer ca. 3%igen Gelatinelösung zum Wassertropfen des Objektträgers.

2. Die Fänge.

a) Einteilung des Gebietes.

Bei der so außerordentlich reichen Gliederung des Sees erwies sich eine Einteilung in einzelne, meistens schon von der Natur vorgezeichnete

Gebiete als unumgänglich notwendig. Sie wird auch die folgende Besprechung wesentlich erleichtern.

1. Gebiet I. Nordarm. Von Porlezza bis zu der Linie, wo sich der Einfluß des Cassarate geltend zu machen beginnt, d. h. bis zur Linie Castagnola—Cantine di Caprino.

2. Gebiet II. Gegend von Campione. Von der Linie Castagnola-Cantine di Caprino bis zur Brücke von Melide

3. Gebiet III. Ostarm. Von der Linie Bissone—Punta di Pojona bis Capolago—Riva S. Vitale.

4. Gebiet IV. Gegend von Morcote. Von der Linie Bissone-Punta di Pojana bis Sattelpunkt der Moräne Ca Mora—S. Bartolomeo di Morcote.

5. Gebiet V. Gegend von Figino. Von der Moräne Ca Mora—S. Bartolomeo bis Punkt 211 nördlich Carabbietta.

6. Gebiet VI. Agnosee. Von Punkt 211 nördlich Carbbietta bis zur Mündung des Vedeggio.

7. Gebiet VII. Tresasee. Vom Stretto di Lavena bis Ponte Tresa.

b) Horizontale Verteilung der Fänge.

Es wurden ausgeführt:

im Gebiet	Fänge
I	12
II	8
III	10
IV	13
V	9
VI	8
VII	6
Zusammen	66 vollgültige Fänge.

Daß zwölf Fänge für den großen Nordarm genügen, erklärt sich durch seine eintönige Gleichmäßigkeit. Eine überall gleich bleibende Tiefe von 288 m, eine kaum variierende Uferbeschaffenheit und der Mangel an Abwechslung durch Bachmündungen geben dem ganzen ausgedehnten Becken einen gleichmäßigen Charakter.

Das Maximum der Fangzahl auf Gebiet IV zu verlegen findet seine Rechtfertigung durch die großen Differenzen, die die Bodenbeschaffenheit dieses Seeteiles in sich birgt: bei Melide fast kein und bei Porto Ceresio fast nur pflanzlicher Detritus.

Im Ganzen wurden die Fänge nur anfangs nach einem einheitlichen Programm ausgeführt, im weitern Verlaufe der Arbeit wurden

sie da lokalisiert, wo sich eine genauere Durchforschung als notwendig erwies.

c) Vertikale Verteilung der Fänge.

In Beziehung auf die jeweilige Tiefe gliedern sich die ausgeführten Fänge wie folgt:

Tiefe in m	Gebiet							Fänge pro Tiefe
	I	II	III	IV	V	VI	VII	
weniger als 30			1	1				2
30—50	1	1	2	6	4	3	3	20
50—100	1	2	7	6	5	5	3	29
100—150	1	1						2
150—200		2						2
200—250		1						1
250—288	9	1						10
Zusammen	12	8	10	13	9	8	6	66

Da die Fänge nicht nach einheitlichem Schema, sondern nach Bedarf in die jeweiligen Tiefen verlegt wurden, schwankt ihre Zahl von Becken zu Becken, von Tiefe zu Tiefe. So erklärt es sich, daß in Gebiet I neun Schöpfproben auf die maximale und nur drei auf geringere Tiefen entfallen; diese drei hatten ein so genügendes Bild von der Unbewohnbarkeit der Steilufer durch bathykole Tiere gegeben, daß in jenen Tiefen weitere Fänge sich als unnötig erwiesen.

d) Jahreszeitliche Verteilung der Fänge.

Wohl herrscht in der Tiefe ein „ewiger Winter“ mit immer gleichbleibenden Bedingungen, aber eben dieser Faktor legt dem Biologen zahlreiche Fragen zur Beantwortung vor, die nur eine regelmäßige, systematische Bearbeitung des Objektes einer Lösung nahe bringen kann. Es sei nur an die Metamorphose der Tiefentendipediden erinnert, die, was Zusammengehörigkeit von Larve, Puppe und Imago betrifft, zum großen Teil noch unaufgeklärt ist, oder ganz allgemein an das große Gebiet der Fortpflanzungszeiten. Leider war aber eine Einhaltung von Terminen oder eine regelmäßige Verteilung der Untersuchungszeiten auf Frühjahr, Sommer, Herbst und Winter nicht möglich. Aus diesem Grunde wird der biologische Teil der vorliegenden Arbeit sozusagen nichts bieten.

Die jahreszeitliche Verteilung der Fänge im einzelnen Gebiet geht aus der folgenden Tabelle hervor. Die Fänge von März und April 1910

bilden eine lückenlose Reihe, die bei Agno anfängt und über Ponte Tresa, Morcote, Capolago, Lugano bis Porlezza führt.

Gebiet	1909 XII.	1910 III.	1910 IV.	1910 XI.	1911 II.	Zus.
I	2	3	5	2		12
II	2	2	1	3		8
III	2	1	5	1	1	10
IV	1	1	9	2		13
V		7	1	1		9
VI	1	4	1	1	1	8
VII	1	4		1		6
Zusammen	9	22	22	11	2	66

Aus dieser Übersicht ergibt sich, daß die Fänge in der Hauptsache zu Anfang und Ende der extremen Jahreszeiten Sommer und Winter ausgeführt wurden und daß nur vereinzelte Proben auf die dazwischen liegenden Perioden entfallen.

3. Die Fangergebnisse.

Zur näheren Beleuchtung der Listen mögen folgende Angaben dienen:

α) Der Reihenfolge der Gruppen liegt die Anordnung zugrunde, die Zschokke in seinem Werke getroffen hat.

β) Es erhielten keine Fundortsangabe Paramaecium, Oxytricha, Stylonychia, Diaptomus laciniatus, Cyclops strenuus, C. viridis, Sida crystallina, Daphne longispina, weil sie dem Anscheine nach in der Tiefenregion des ganzen Sees sich finden oder der pelagischen Region entstammen. Vorticella, Opercularia, Suctorien, Glossosiphonia, weil sie passiv an die betreffenden Orte verschleppt wurden.

γ) Verschiedene Kapitel machen durchaus keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Es sind dies insbesondere die Infusorien, Mastigophoren und Rhabdocoelen.

δ) Nicht aufgeführt sind zahlreiche Arten, deren nähere Determination vorläufig nicht möglich war, so alle Mermithiden und ein Nematode (?).

Tabelle I.

a) Übersicht der horizontalen Verteilung.

Art	Seebecken							Zahl der Fänge die das Tier enthielten
	I	II	III	IV	V	VI	VII	
Rhizopoda:								
Amoeba limax Duj.	+		+		+			3
A. terricola Ehrbg.	+							1
Difflugia piriformis Perty	+						+	3
D. piriformis var. lacustris Penard	+						+	3
D. acuminata Ehrbg.	+			+	+			3
D. elegans Penard							+	1
D. fallax Penard	+	+	+	+		+	+	10
D. molesta Penard	+						+	2
D. mammillaris Penard							+	1
D. lithophila Penard							+	2
D. corona Wallich			+					1
D. lobostoma Leidy			+					1
D. constricta Ehrbg.				+	+		+	4
Centropyxis aculeata Stein	+		+				+	4
Hyalosphenia cuneata Stein	+							1
Arcella vulgaris Ehrbg.	+		+	+				3
A. hemisphaerica Perty	+	+	+					6
A. discoides Ehrbg.							+	1
Phryganella hemisphaerica Penard							+	1
Cyphoderia ampulla var. major Penard	+				+			2
Euglypha laevis Perty	+							1
Cyphoderia trochus Penard	+							1
Mastigophora:								
Anisonema grande Ehrbg.	+							1
Petalomonas mediocanellata Stein			+		+			2
Entosiphon sulcatum Duj.			+		+			2
Peranema trichophorum Ehrbg.			+					1
Infusoria:								
Holophrya ovum Ehrbg.	+		+	+	+			5
Lagynus elegans Englm.	+		+					2
Trachelophyllum pusillum Cl. & L.	+							1
Lacrymaria coronata var. aquadulcis Roux	+							1
Mesodinium acarus Stein	+							1
Coleps hirtus O. F. Müll.			+					1
C. uncinatus Cl. & L.			+					1
Dileptus gigas Cl. & L.			+					1
Lionotus sp.			+					1
Loxophyllum meleagris O. F. Müll.	+							1
Epalxis mirabilis Roux	+							1
Paramaecium sp.								
Trichospira dextrorsa Roux			+					1
Glaucoma scintillans Ehrbg.	+		+					2
Spirostomum teres Cl. & L.	+	+	+	+				4
S. ambiguum Ehrbg.	+			+	+			4
Oxytricha sp.								
	25	3	19	7	8	1	11	

Art	Seebecken							Zahl der Fänge die das Tier enthielten
	I	II	III	IV	V	VI	VII	
Übertrag	25	3	19	7	8	1	11	
Stylonychia sp.								
Euplotes charon Ehrbg.					+			1
Aspidisca costata Duj.	+							1
Halteria grandinella O. F. Müll.			+		+	+	+	4
Trichodina mitra Stein							+	1
Vorticella convallaria L.		+	+					2
Epistylis umbilicata Cl. & L.			+					1
Opercularia sp.								
Vorticella sp.								
Lagenophrys nassa Stein				+			+	3
Suctoria:								
Podophrya fixa O. F. Müll.								
Tokophrya cyclopum Cl. & L.								
Cestodes:								
Caryophyllaeus laticeps Pall.			+			+		2
Rhabdocoelida:								
Typhloplanid gen.? sp.?						+		1
Gyratrix hermaphroditus hermaphroditus Ehrbg.			+					1
Tricladida:								
Dendrocoelum lacteum Müll. var. bathycola Steinm.		+	+	+			+	5
Planaria alpina Dana var. bathycola Steinm.			+	+				2
Planaria sp.			+		+			3
Polycelis nigra Ehrbg.					+		+	3
Nematodes:								
Monohystera vulgaris de Man	+	+	+	+	+	+	+	11
Trilobus gracilis Bast.			+	+			+	4
Plectus sp.			+	+			+	3
Ironus ignavus Bast.		+		+	+			10
Dorylaimus stagnalis Duj.		+	+	+				3
D. crassus de Man	+							1
Rotatoria:								
Rotifer vulgaris Ehrbg.	+	+	+	+		+		5
Proales sp.	+							1
Gastrotricha:								
Chaetonotus maximus Ehrbg.	+		+		+	+	+	6
Oligochaeta:								
Stylaria lacustris L.		+						1
Tubifex barbatus Grube		+	+	+	+	+	+	22
	31	11	34	17	16	8	21	

Art	Seebecken							Zahl der Fänge die das Tier enthielten
	I	II	III	IV	V	VI	VII	
Übertrag	31	11	34	17	16	8	21	
T. filum Michlsn.				+	+	+	+	12
T. tubifex Müll.	+	+				+	+	5
T. (Ilyodrilus) hammoniensis Michlsn.	+	+	+	+	+	+	+	32
T. (Peloscolex) ferox Eisen	+	+			+	+		5
T. (P.) velutinus Grube				+				1
Tubifex sp.		+						1
Enchytraeid sp.	+							1
Bythonomus lemani Grube	+	+	+	+	+	+	+	24
Stylodrilus heringianus Clap.			+			+	+	5
Trichodrilus sp.			+					1
Haplotaxis gordioides G. L. Hartm.	+							1
Hirudinea:								
Glossosiphonia sp.								
Bryozoa:								
Fredericella sultana Blbch.			+	+	+	+	+	9
Ostracoda:								
Candona candida O. F. Müll.-Vávra	+	+	+	+	+	+	+	18
C. neglecta Sars	+		+	+				4
Cypria ophthalmica Jur.	+		+	+			+	10
Centropagidae:								
Diaptomus laciniatus Lillj.								
Cyclopida:								
Cyclops strenuus Fischer								
C. viridis Jur.								
Cladocera:								
Sida crystallina O. F. Müll. var. limnetica Burckh.								
Daphne longispina var. hyalina Leydig								
Isopoda:								
Asellus aquaticus L.		+		+	+		+	7
A. cavaticus forelii Blanc	+							1
Amphipoda:								
Gammarus sp.			+				+	2
Niphargus forelii Humb.	+							2
Hydracarina:								
Neolebertia rufipes Koenike	+		+	+	+			4
Neolebertia sp.	+			+				2
Mixolebertia densa Koenike	+			+	+			3
	45	18	44	29	25	16	31	

Art	Seebecken							Zahl der Fänge die das Tier enthielten
	I	II	III	IV	V	VI	VII	
Übertrag	45	18	44	29	25	16	31	
Limnesia undulata O. F. Müll.							+	1
L. maculata O. F. Müll.						+		1
Hygrobates nigromaculatus Lebert.				+		+		4
Unionicola crassipes O. F. Müll.	+						+	2
Piona disparilis Koenike				+	+	+		4
Forelia parmata Koenike						+		1
F. cetrata Koenike				+		+		2
Arrhenurus sp.						+		1
Trichoptera:								
Leptocerus aterrimus Steph.				+	+			6
Diptera:								
Pelopia fehlmanni Kieff.		+	+	+	+			13
Tendipeslarven mit Blutkiemen			+	+	+			14
Kleine Tendipeslarven ohne Blutkiemen							+	2
Diverse Tanypinenlarven	+	+	+	+	+		+	9
Trichotanypuslarven (verwandt T. bifuratus?)				+	+			4
Trichotanypuslarven (verwandt T. sagittalis?)				+				1
Larven der Orthocladiusgruppe				+	+		+	4
Prodiamesalarven			+	+			+	10
Rote Tanytarsuslarven	+	+	+	+	+	+	+	16
Gastropoda:								
Limnaea profunda Cless.			+		+			5
L. abyssicola Boot					+			1
Limnaea sp.		+	+				+	3
Bivalva:								
Pisidium luganense Cless.	+	+	+		+	+	+	21
P. obtusale C. Pf.				+			+	4
P. amnicum Müll.						+		1
Arten pro Gebiet	49	23	52	42	36	25	41	

Tabelle II.

b) Übersicht der vertikalen Verteilung.

No.	Name	Tiefe													Arten Zahl
		30	40	50	60	70	80	90	100	140	180	200	270	288	
	Rhizopoda:														
1.	Amoeba limax Duj.					—		—						—	
2.	A. terricola Ehrbg.													—	
3.	Difflugia piriformis Perty	—												—	
4.	D. piriformis var. lacustris Penard	—												—	
5.	D. acuminata Ehrbg.						—	—						—	
6.	D. elegans Penard			—											
7.	D. fallax Penard	—		—		—	—				—			—	
8.	D. molesta Penard	—												—	
9.	D. mammillaris Penard	—													
10.	D. lithophila Penard	—													
11.	D. corona Wallich					—									
12.	D. lobostoma Leidy						—								
13.	D. constricta Ehrbg.	—					—								
14.	Centropyxis aculeata Stein	—					—							—	
15.	Hyalosphenia cuneata Stein													—	
16.	Arcella vulgaris Ehrbg.			—			—							—	
17.	A. hemisphaerica Perty			—		—					—		—	—	
18.	A. discoides Ehrbg.	—													
19.	Phryganella hemisphaerica Penard	—													
20.	Cyphoderia ampulla var. major Penard	—												—	
21.	Euglypha laevis													—	
22.	Cyphoderia trochus Penard													—	22
	Mastigophora.														
1.	Anisonema grande Ehrbg.													—	
2.	Petalomonas mediocanellata Stein	—				—									
3.	Entosiphon sulcatum Duj.	—				—									
4.	Peranema trichophorum Ehrbg.					—									4
	Infusoria.														
1.	Holophrya ovum Ehrbg.		—			—								—	
2.	Lagynus elegans Englm.					—								—	
3.	Trachelophyllum pusillum Cl. & L.													—	
4.	Lacrymaria coronata var. aquadulcis Roux													—	
5.	Mesodinium acarus Stein													—	
6.	Coleps hirtus O. F. Müll.					—									
7.	C. uncinatus Cl. & L.					—									
8.	Dileptus gigas Cl. & L.					—									
9.	Lionotus sp.					—									
10.	Loxophyllum meleagris O. F. Müll.													—	
11.	Epalxis mirabilis Roux													—	
12.	Paramaecium sp.														
13.	Trichospira dextrorsa Roux					—									
14.	Glaucoma scintillans Ehrbg.					—								—	
15.	Spirostomum teres Cl. & L.		—	—		—				—					
16.	S. ambiguum Ehrbg.		—					—		—				—	
17.	Oxytricha sp.														
	Pro Tiefe gefundene Arten	13	3	5		16	6	3		2	2		1	24	26

No.	Name	Tiefe													Arten Zahl
		30	40	50	60	70	80	90	100	140	180	200	270	288	
	Übertrag:	13	3	5		16	6	3		2	2		1	24	26
18.	Stylonychia sp.														
19.	Euplotes charon Ehrbg.	—													
20.	Aspidisca costata Duj.													—	
21.	Halteria grandinella O. F. Müll.	—				—	—								
22.	Trichodina mitra Stein	—													
23.	Vorticella convallaria L.					—									
24.	Vorticella sp.														
25.	Epistylis umbilicata Cl. & L.					—									
26.	Opercularia sp.														
27.	Lagenophrys nassa Stein	—		—					—						27
	Suctoria:														
1.	Podophrya fixa O. F. Müll.														
2.	Tokophrya cyclopum Cl. & L.														2
	Cestodes:														
1.	Caryophyllaeus laticeps Pall.			—	—										1
	Rhabdocoelida:														
1.	Tychloplanid gen? sp?			—											
2.	Gyratrix hermaphroditus hermaphroditus Ehrbg.					—									2
	Tricladida:														
1.	Dendrocoelum lacteum Müll. var. bathycola Steinm.	—				—	—				—				
2.	Planaria alpina Dana var. bathycola Steinm.	—													
3.	Planaria sp.			—	—	—									
4.	Polycelis nigra Ehrbg.	—				—									4
	Nematodes:														
1.	Monohystera vulgaris de Man.	—		—	—	—	—			—			—		
2.	Trilobus gracilis Bast.		—	—	—	—									
3.	Plectus sp.			—		—	—								
4.	Ironus ignavus Bastian	—	—			—									
5.	Dorylaimus stagnalis Duj.	—			—	—									
6.	D. crassus de Man													—	6
	Rotatoria:														
1.	Rotifer vulgaris Ehrbg.		—			—	—			—				—	
2.	Proales sp.													—	2
	Gastrotricha:														
1.	Chaetonotus maximus Ehrbg.			—	—	—		—						—	1
	Oligochaeta:														
1.	Stylaria lacustris L.											—			
2.	Tubifex barbatus Grube	—	—	—	—	—		—							
3.	T. filum Michlsn.	—	—		—	—	—	—							
	Pro Tiefe gefundene Arten:	25	8	14	8	32	12	6	1	4	3	1	2	29	71

No.	Name	Tiefe													Arten Zahl
		30	40	50	60	70	80	90	100	140	180	200	270	288	
	Übertrag:	25	8	14	8	32	12	6	1	4	3	1	2	29	71
4.	T. tubifex Müll.		—	—									—	—	
5.	T. (Ilyodrilus) hammoniensis Michlsn.	—	—	—	—	—		—			—			—	
6.	T. (Peloscolex) ferox Eisen	—	—										—		
7.	T. (P.) velutinus Grube		—												
8.	Tubifex sp.											—			
9.	Enchytraeid sp.												—		
10.	Bythonomus lemani Grube	—	—	—	—	—		—			—			—	
11.	Stylodrilus heringianus Clap.	—		—			—								
12.	Trichodrilus sp.						—								
13.	Haplotaxis gordioides Hartm.												—		13
	Hirudinea:														
1.	Glossosiphonia sp.														1
	Bryozoa:														
1.	Fredericella sultana Blbch.	—	—				—								1
	Ostracoda:														
1.	Candona candida O. F. Müll.	—	—	—	—	—	—	—			—			—	
2.	C. neglecta Sars			—		—		—						—	
3.	Cypria ophthalmica Jur.	—	—		—	—		—						—	3
	Centropagidae:														
1.	Diaptomus laciniatus Lill.														1
	Cyclopida:														
1.	Cyclops strenuus Fischer														
2.	C. viridis Jur.														2
	Cladocera:														
1.	Sida crystallina O. F. Müll. var. limnetica Burckh.														
2.	Daphne longispina var. hyalina Leydig														2
	Isopoda:														
1.	Asellus aquaticus L.	—	—		—	—		—			—				
2.	A. cavaticus forelii Blanc?												—		2
	Amphipoda:														
1.	Gammarus sp.	—		—											
2.	Niphargus forelii Humb.							—							2
	Hydracarina:														
1.	Neolebertia rufipes Koen.	—	—	—											
2.	Neolebertia sp.	—													
	Pro Tiefe gefundene Arten:	36	18	22	13	38	16	13	1	4	7	2	7	35	98

No.	Name	Tiefe													Arten Zahl
		30	40	50	60	70	80	90	100	140	180	200	270	288	
	Übertrag:	36	18	22	13	38	16	13	1	4	7	2	7	35	98
3.	Mixolebertia densa Koen.	—		—											
4.	Limnesia undulata O. F. Müll.	—													
5.	L. maculata O. F. Müll.	—													
6.	Hygrobates nigromaculatus Lebert	—	—												
7.	Unionicola crassipes Müll.	—													
8.	Piona disparilis Koen.	—													
9.	Forelia parmata Koen.	—													
10.	F. cetrata Koen.	—													
11.	Arrhenurus sp.		—												11
	Trichoptera:														
1.	Leptocerus aterrimus Steph.	—	—												1
	Diptera:														
1.	Pelopia fehlmanni Kieff.	—	—		—	—	—								
2.	Tendipeslarven mit Blutkiemen	—	—	—	—	—		—	—						
3.	kleine Tendipeslarven ohne Blutkiemen	—					—								
4.	Diverse Tanypinenlarven	—	—	—					—		—				
5.	Trichotanypuslarven (verwandt T. bifurcatus?)	—	—												
6.	Trichotanypuslarven (verwandt T. sagittalis?)	–													
7.	Larven der Orthocladiusgruppe	—				—		—							
8.	Prodiamesalarven	—	—	—	—	—									
9.	rote Tanytarsuslarven	—	—		—	—					—				9
	Gastropoda:														
1.	Limnaea profunda Cless.			—	—	—		—							
2.	L. abyssicola Boot.					—									
3.	Limnaea sp.			—		—									3
	Bivalva:														
1.	Pisidium luganense Cless.	—	—	—	—	—	—	—	—		—		—	—	
2.	P. obtusale C. Pf.	—	—	—											
3.	P. amnicum Müll.						—								3
	Arten pro Tiefe:	56	29	30	19	47	20	17	4	4	10	2	8	36	125

III. Die Komponenten der Tiefentierwelt des Luganer Sees mit Hinsicht auf faunistische und tiergeographische Momente.

1. Rhizopoda.

Nach Zschokke und Penard zerfällt die Rhizopodenfauna jedes subalpinen Sees in zwei Gruppen, nämlich in

a) „erratisch“ in der abyssischen Region sich findende Arten.

b) „lakustrische“, der bathykolen Fauna als integrierender, ja sie sogar charakterisierender Bestandteil angehörende Arten.

In einer Anordnung nach diesem Gesichtspunkt stehen sich im Ceresio folgende Spezies gegenüber:

Erratische Arten:	Lakustrische Arten:
1. Amoeba limax Duj.	
2. A. terricola Ehrbg.	
3. Difflugia piriformis Perty	1. D. piriformis var. lacustris Penard
4. D. acuminata Ehrbg.	2. D. mammillaris Penard
5. D. elegans Penard	3. D. lithophila Penard
6. D. corona Wallich	4. Hyalosphenia cuneata Stein.
7. D. lobostoma Leidy	
8. D. constricta Ehrbg.	
9. D. fallax Penard	
10. D. molesta Penard	
11. Centropyxis aculeata Stein	
12. Arcella vulgaris Ehrbg.	
13. A. discoides Ehrbg.	
14. A. hemisphaerica Perty	
15. Cyphoderia ampulla Ehrbg.	5. C. ampulla Ehrbg. var. major Penard
16. Euglypha laevis Perty	6. C. trochus Penard („variété de la plaine").

Es stehen somit 16 erratische Arten der spärlichen Zahl von nur 6 „lakustrischen" gegenüber.

Die als „erratisch" die Tiefe bewohnend genannten Arten sind größtenteils Kosmopoliten. Für ihre geographische Verbreitung sei auf die Zusammenstellung der betr. Angaben in Zschokkes Werk verwiesen.

Neu für größere Tiefen ist Arcella hemisphaerica. Das Tier wird bis jetzt nur aus Flachwasser erwähnt, und zwar von Perty aus einem Torfmoor im Löhrwalde bei Bern, von Penard aus Sphagnumtümpeln im Jouxtal (1050 m), aus Kleingewässern in der Gegend von Wiesbaden, aus dem Genfer See (Pointe à la Bise) und von Godet aus in der unmittelbaren Nähe des Neuenburger Sees gelegenen Gräben (Préfargier).

Im Lago di Lugano findet sich die schöne gelbbraune Form anscheinend nicht überall, wenigstens konnte ich sie nur in den nördlichen und östlichen Teilen beobachten, d. h. in Gebiet I, II und III. In diesen Becken lebt der Rhizopode aber in allen Tiefen von 50 m an abwärts. Am häufigsten war er in der maximalen Tiefe von Gebiet I zu treffen. Sein litorales und sublitorales Vorkommen ist sehr wahrscheinlich, entging aber meiner Beobachtung.

Aus den Größenverhältnissen der Form ergibt sich eine Bestätigung der Feststellungen Penards, daß die Vertreter litoraler Arten in der Tiefe ein größeres Körpervolumen besitzen, als ihre Verwandten am Ufer. Der genannte Forscher gibt als Maximum des Gehäusedurchmessers von A. hemisphaerica 50 μ. Meine zahlreichen Messungen verzeichnen aber 54 μ als Minimum und 57,9 μ als Maximum, d. h. die kleinsten Exemplare der profunden Region übertrafen die größten aus dem Flachwasser immerhin noch um 4 μ.

Die häufigsten Repräsentanten der Wurzelfüßerfauna im Ceresio sind Difflugia fallax, D. constricta und Centropyxis aculeata; die anderen alle müssen als selten oder sehr selten bezeichnet werden, insbesondere die „lakustrischen" Formen.

Penards Satz, daß die „lakustrischen" Rhizopodenarten die Tiefe der

subalpinen Seen charakterisieren, trifft für den Luganer See nicht zu; denn die betreffenden Arten finden sich dort äußerst selten.

Difflugia piriformis var. lacustris scheint nach Penard nicht nur der Seetiefe anzugehören, sondern wie der Forscher vermutet, auch im seichten Flachwasser noch auffindbar zu sein. Im Ceresio trat die Art auf in maximaler Tiefe (288 m) im Gebiet I und an der oberen Grenze der Tiefenzone (33 und 35 m) in Gebiet VII.

D. mammillaris. Eine reine Tiefenform. Während sie aber in den nordalpinen Seen „häufig" bis „ziemlich selten" sich findet, kam mir im Luganer See nur ein einziges Exemplar zu Gesicht, bei welchem zudem die Zugehörigkeit zur Art nicht einmal außer allem Zweifel stand. Ich wage es daher nur unter größtem Vorbehalt das Tier für den Ceresio zu erwähnen.

D. lithophila. Rein zur profunden Fauna gehörig. Bis jetzt nur in Gebiet VII, im Lago di Tresa nachgewiesen, jedoch auch hier nur in zwei Fängen (30 m).

Hyalosphenia cuneata. Keine rein lakustrische Form, da sie sich sowohl am Ufer von Genfer und Zürichsee als auch in wenig tiefen Kleingewässern fand. Ich erbeutete die Art im Lago di Lugano in nur einem einzigen Exemplar aus 288 m Tiefe in Gebiet I.

Cyphoderia ampulla var. major. Eine wohl umschriebene Tiefenform. Das Tier fand sich in meinen Schlammproben in einem typischen Exemplar aus Gebiet I (288 m) und einem der Stammart näher stehenden aus Gebiet V (30 m).

C. trochus. Penard unterscheidet zwei Formen, bemerkt aber, daß eine genaue Trennung nicht durchführbar sei. Die eine, vielleicht als eine der Tiefe angepaßte Varietät zu bewertende, ist C. trochus s. str. Die andere, vom genannten Forscher als „forme de la plaine" bezeichnete Abart divergiert im ganzen Habitus, speziell aber im Kolorit von ersterer. Im Ceresio ließ sich nur diese letztere, die „forme de le plaine" nachweisen, jedoch in 288 m Tiefe. Vielleicht ließe sich dadurch, daß weitere Untersuchungen die Abwesenheit von C. trochus s. str. im Luganer See bestätigten, feststellen, was Stammform und was Varietät ist.

Von rein lakustrischen Rhizopoden kommen somit im Luganer See mit Sicherheit nur zwei Arten vor, nämlich Difflugia lithophila und Cyphoderia ampulla major, jedoch auch diese nur in äußerst spärlichen Exemplaren. Eurytherme Kosmopoliten geben der profunden Rhizopodenfauna des Ceresio ihre ausgesprochene Fazies.

„Eiszeitliche Faunenreste" (Zschokke) fehlen der Wurzelfüßertierwelt des Luganer Sees ganz; denn D. lithophila kann nicht zweifellos als solcher Rest aufgefaßt werden, ob man sie nun von der pelagischen D. hydrostatica oder von der paludikolen D. globulosa ableitet, und C. ampulla major darf nach meiner Ansicht nur auf den Wert einer der Tiefe angepaßten Varietät ihrer kosmopoliten Stammform Anspruch erheben. Sie kann sich sehr wohl erst postglazial gebildet haben in Anpassung an die Bedingungen der profunden Zone, wohin sie von ihrem litoralen Verbreitungszentrum hinabsank.

Für tiergeographische Erwägungen wird dieser negative Befund, das Fehlen von Resten der glazialen Mischfauna, von Bedeutung sein.

2. Infusoria.

So unvollständig die Liste der von mir im Benthos des Luganer Sees gefundenen Infusorien ist, so zeigt sie doch, daß der Verbreitung dieser Tiere nach unten keine Grenzen gezogen sind. Die Mehrzahl der Arten erreicht ja sogar die maximale Tiefe. Ob die andern Spezies wirklich nicht auch so weit hinabsteigen, scheint sehr fraglich; immerhin glaube ich aus dem, anläßlich der Besprechung meiner Untersuchungsmethodik, erwähnten Verhalten von Stentor coeruleus darauf schließen zu müssen, daß einzelne Arten der Tiefe fern bleiben. Ein weiterer Beleg für diese Ansicht wäre der Umstand, daß die im Plankton so häufige Codonella lacustris in der Tiefe fehlt, was ja Imhof auch für die profunde Region des Lago maggiore konstatierte.

Die Details der horizontalen und vertikalen Verbreitung ergeben sich ohne weiteres aus den beiden diesbezüglichen Tabellen.

Neu für die Schweiz ist Lagenophrys nassa Stein. Dieses Infusor fand sich in zahlreichen Exemplaren auf allen Extremitäten von Gammarus sp. und auf den Schalen von Candona candida.

Die Träger der übrigen sessilen Aufgußtierchen sind:

Infusor:	Träger:
Trichodina mitra	Dendrocoelum lacteum bathycola
Vorticella convallaria	Limnaea profunda
Vorticella sp.	Cyclops viridis, Tubificiden, Gammarus.
Epistylis umbilicata	Tubifex tubifex
Opercularia sp.	Tendipediden.

Speziell bathykole Infusorienarten scheinen, wie in den übrigen untersuchten Seen auch im Lago di Lugano zu fehlen.

3. Suctoria.

Für die Verbreitung der Suctorien gilt dasselbe, was für die sessilen Infusorien. Die Tiefe ihres Vorkommens ist abhängig vom Aufenthaltsort ihres Trägers.

Ich fand:

Tokophrya cylopum auf Cyclops viridis und Hygrobates nigromaculatus
Podophrya fixa auf Piona disparilis und Hygrobates nigromaculatus

4. Mastigophora.

Da es anfangs nicht in meiner Absicht lag, die Flagellaten mit zu berücksichtigen, finden sich leider nur wenige Aufzeichnungen über die Gruppe in meinen Fangprotokollen. Die spärlichen Spezies zeichnen sich aus durch große Häufigkeit. Sie kamen mir auch in den Fängen aus bedeutender Tiefe zu Gesicht und ich glaube kaum fehl zu gehen, wenn ich ihr Vorkommen in der abyssischen Region des ganzen Sees als wahrscheinlich bezeichne.

Immerhin können die paar Aufzeichnungen als Beweis dafür dienen, daß die Mastigophoren tatsächlich zur profunden Fauna gehören.

5. Cestodes.

Für das Vorkommen von Caryophyllaeus laticeps schließe ich mich vollständig der Ansicht Zschokkes an, indem ich es für mehr als wahrscheinlich halte, daß der Parasit in der Seetiefe nicht frei lebt, sondern erst durch Zerstückelung seines Wirtstieres, eines Oligochaeten, passiv frei wird.

6. Rhabdocoelida.

Die zahlreichen rhabdocoelen Turbellarien, die mir zu Gesicht kamen, konnten leider aus verschiedenen Gründen nicht eingehend studiert und genau determiniert werden. Es bleibt also hier eine Lücke in der vorliegenden Arbeit, eine Lücke, die umso bedauerlicher ist, als die Rhabdocoelen für tiergeographische Erwägungen von großer Wichtigkeit sind.

Daß Gyratrix hermaphroditus im Luganer See sich findet, ist nicht verwunderlich, ist das Tier doch ein sehr gemeiner Kosmopolit.

Von größter Bedeutung ist aber der negative Befund, daß Plagiostomum lemani im Ceresio absolut fehlt. Ich habe auf diese alloeocoele Turbellarie, die mir aus der profunden Zone von Vierwaldstätter und Bodensee sehr wohl bekannt ist, speziell meine Aufmerksamkeit gerichtet. Trotzdem konnte ich ihre Anwesenheit in keinem einzigen Fange konstatieren. Dieses negative Resultat stimmt durchaus überein mit den Funden v. Hofstens im Lago maggiore. Dort wie hier fehlt P. lemani, dieses Charaktertier der subalpinen Seetiefe. Solch ein Kontrast wie der, daß sich der Wurm nordalpin in fast jedem Netzzug findet, während im insubrischen Gebiet nicht einmal eine Andeutung von seinem Vorkommen besteht, kann keineswegs zufällig sein.

Die Bedeutung der Tatsache, daß P. lemani in den insubrischen Seen feht, wird ihre Würdigung in tiergeographischer Hinsicht weiter unten finden.

7. Tricladida.

Die Verbreitung der Tricladen im Ceresio ist eine sehr sporadische. In Gebiet I, der Region der maximalen Tiefe, scheinen sie vollständig zu fehlen. Auch in Gebiet VI brachte die Dredge nie ein lebendes Exemplar zur Oberfläche, wohl aber zahlreiche Kokons, so daß ich es nicht als absolut sicher hinstellen kann, daß dort Strudelwürmer fehlen. Immerhin ist es möglich, daß die Kokons von Uferbewohnern herstammen. Daß solche sich in erstaunlich großen Zahlen in jenen Seeteilen finden, beweisen mir zu diesem Zweck ausgeführte Litoralfänge. Ich muß also die Frage einstweilen offen lassen, ob das detritusreiche Gebiet VI tatsächlich von bathykolen Tricladen gemieden wird. Aber auch gesetzt der Fall, die Tiere kämen dort vor, so sind sie doch äußerst selten; wie hätten sonst alle acht diesem kleinen Gebiet entstammenden Fänge die Tiere vermissen lassen?

Am häufigsten findet sich Dendrocoelum lacteum bathycola. Die Exemplare zeigen deutlich den Habitus der Tiefenvarietät, und in ihrem anatomischen Bau stimmen sie ohne Ausnahme mit den geforderten Merkmalen überein. Die tiergeographische Bedeutung der Art wird im allgemeinen Zusammenhang später erörtert werden.

Planaria alpina kommt profund im Ceresio nur in einem Gebiet vor. nämlich im Arm von Capolago. Das einzige, sehr kümmerliche Exemplar, das mir das Netz außerhalb dieses Seeteiles lieferte stammt aus der Gegend nördlich Brusino Arsizio, es kann daher sehr wohl als auch noch aus Gebiet III stammend angesprochen werden.

Wie für D. lacteum so stellt Steinmann auch für die Tiefenform von P. alpina ein Varietät bathycola auf. Zu ihr gehören die Vertreter der Spezies aus dem Luganer See samt und sonders.

Das Vorkommen der im Norden und alpin so verbreiteten P. alpina mit ihrem ausgesprochen glazialen Charakter im Luganer See wird Veranlassung geben, weiter unten, bei der Zusammenfassung der zoogeographischen und faunenhistorischen Momente, den Strudelwurm eingehend zu berücksichtigen.

Was in den zwei Tabellen unter der Bezeichnung Planaria sp. aufgeführt ist, sind alles junge, wegen mangelnder Geschlechtsreife unbestimmbare Individuen, die wahrscheinlich zu den Spezies polychroa oder lugubris gehören; jedoch möchte ich diese Aussage nur mit äußerstem Vorbehalt aufgenommen wissen.

Daß die ebenfalls nur sporadisch auftretende Polycelis nigra bis in Tiefen von 70 m hinabsteigt, meldet v. Hofsten auch aus dem Langensee.

8. Nematodes.

Mit Hinsicht auf die wenigen bis jetzt vorliegenden sicheren Daten über Funde von genau determinierten Nematoden in der profunden Region der subalpinen Seen mag es angezeigt erscheinen, auf einzelne im Ceresio auftretende Arten näher einzugehen.

Monohystera vulgaris. Über die Massenhaftigkeit der Form im Grundschlamm des Lago di Lugano mögen zwei Zählungen Aufschluß geben. Die beiden Proben wurden mit der Pipette einem Fang aus 50 m Tiefe des Tresasees entnommen und zwar aus der von Forel als „feutre organique“ bezeichneten Schicht. Sie entsprechen an Quantität der Wassermenge, die ein normales Präparat unter einem Deckglas von 25×35 mm faßt, also einer Masse von ca. $^1/_4$ cm. In Probe 1 fanden sich 41 Exemplare, in Probe 2 sogar deren 43. Der Individuenreichtum ist somit ein bedeutender.

Die Art findet sich in allen Seeteilen und anscheinend in allen Tiefen. Auch an Orten, wo wenig oder kein Detritus vorhanden war, stieß ich auf ihre Vertreter, so z. B. in einem Fang aus der Gegend von Melide, wo die Dredge nur grauen feinen unorganischen Detritus zutage förderte. Einzig im Schutt des Cassarate fehlte der Wurm ganz. Die Existenzbedingungen müssen dort auch für den genügsamen Nematoden unzulänglich sein, denn unweit daneben trat er in der gewohnten großen Zahl auf.

Wie allgemein bei den Rundwürmern, so finden sich auch bei Monohystera die Männchen viel seltener als die Weibchen. Ob die von mir präparierten männlichen Nematoden wirklich das bis jetzt unbekannte Männchen von M. vulgaris darstellen, mag späteres Spezialstudium entscheiden.

Überhaupt sei hier bemerkt, daß ich mein Nematodenmaterial gerne einem Spezialisten zur genauen Durchforschung zur Verfügung stellen würde.

Trilobus gracilis. Wie die vorgenannte Form ein sehr häufig auftretender Kosmopolit und Ubiquist.

Plectus sp. Obschon hier nicht der Ort ist, auf systematische Details einzugehen, muß ich doch bemerken, daß der im Luganer See auftretende Plectus von allen bisher bekannten Arten darin abweicht, daß seine Seitenorgane sehr weit hinten liegen und spiraligen Bau zeigen. Das Tier selbst ließe sich am ehesten an P. communis anschließen, es divergiert aber von ihm in eben den genannten Eigentümlichkeiten. Ich wage es daher nicht, den Luganersee-Plectus als zur Spezies P. communis gehörig aufzuführen. Auch hier wird späteres systematisches Studium eine Lücke schließen müssen.

Ironus ignavus; ein Kosmopolit und Ubiquist. Er findet sich im Grundschlamm des Luganer Sees äußerst häufig und in Zahlen, die diejenigen von Monohystera beinahe erreichen. Tiefen unter 70 m scheint das Tier nach meinen Beobachtungen zu meiden.

Die Funde von Mermithiden harren noch der Bearbeitung, da die von Zschokke angekündigte Beschreibung der von ihm im Vierwaldstätter See gesammelten Tiere durch C. v. Daday noch nicht erschienen ist.

Die gemeine Mermis aquatilis, die von zahlreichen Forschern als Bewohnerin der Seetiefe angesprochen wird, konnte ich im Ceresio nicht finden. Die dort auftretenden Tiere scheinen alle noch unbeschriebenen Arten anzugehören.

Einen weiteren Fund, aus 288 m Tiefe, von dem bis jetzt nicht einmal seine Zugehörigkeit zur Gruppe der Nematoden außer Zweifel steht, kann ich nur erwähnen.

Das Bild, welches das Studium der Nematodenfaunula im Ceresio ergibt, ist im ganzen ein sehr eintöniges. Wenige Arten in teilweise ungeheuern Zahlen von Individuen bevölkern den Seegrund in allen Tiefen und allerorts. Für tiergeographische Erwägungen sind sie ohne Belang, da sie größtenteils gemeine kosmopolitische Spezies repräsentieren oder aber in ihrer Verbreitung noch gar nicht bekannt sind.

9. Rotatoria.

Meine Erwartungen, in der Seetiefe zahlreiche Rotatorien zu finden, sind trotz eifrigem Forschen gründlich enttäuscht worden. Wohl fanden sich häufig Vertreter der Gruppe; es waren aber immer nur Angehörige derselben Spezies Rotifer vulgaris.

Das Tier scheint ziemlich sporadisch über den ganzen See verteilt zu sein; da, wo es auftritt, findet es sich aber in großen Zahlen; so begegneten mir einmal in einem Präparat 8 Individuen. Tiefengrenzen scheinen der Art nicht gezogen zu sein, denn ihre Vertreter finden sich selbst in einem Absturz von 280 m zahlreich.

Im übrigen scheinen Rotiferen nur selten die profunde Region des Lago di Lugano zu erreichen, denn ein einziges Mal erbeutete ich in einem Fang aus maximaler Tiefe ein Exemplar von Proales. Leider ging das Tier bei der Präparation zugrunde. Eine Angabe der Spezieszugehörigkeit muß ich mir daher versagen.

10. Gastrotricha.

Die Gruppe der Gastrotrichen ist in der Tiefe des Luganer Sees einzig durch den gemeinen Kosmopoliten Chaetonotus maximus vertreten. Perty meldet ihn schon im Jahre 1852 aus der Litoralregion; meine Funde verzeichnen ihn sogar aus 288 m. Das Tier findet sich demnach in allen Tiefen. Stellenweise muß es als häufig bezeichnet werden, so z. B. im Lago d'Agno. Immerhin scheint auch dieser Tiefenbewohner nur sporadisch an den Stellen aufzutreten, wo ihm reiche Mengen von organischem Detritus günstige Lebensbedingungen bieten.

11. Oligochaeta.

Die Oligochaeten stellen in der profunden Zone des Luganer Sees das Hauptkontingent der Bevölkerung. In riesigen Mengen bewohnen sie den Tiefen-

schlamm und die Zahlen, die Schneider für die Anneliden des Bieler Sees angibt, gelten ohne weiteres auch für den Lago di Lugano. Als Beleg dafür kann ich anführen, daß mir ein Fang aus dem Agnosee ca. 10 ccm Oligochaeten lieferte. Diese Unsumme von Tieren verteilt sich aber nur auf wenige, zum größten Teil schon bekannte Spezies. Nur eine Schöpfprobe förderte ein Exemplar eines Tubificiden herauf, das anscheinend zu keiner bis heute beschriebenen Form gehört. Alle übrigen verteilen sich auf kaum 12 Arten.

Der Fund von Stylaria lacustris in 220 m Tiefe des Ceresio bildet aufs neue einen Beleg dafür, daß Bretscher mit seiner Behauptung, die Naididen mieden die Seetiefe, nicht das richtige trifft. Noch ein anderer Vertreter dieser Familie fand sich und zwar in der profundesten Zone. Leider war es mir nicht möglich die Artzugehörigkeit des Tieres genau festzulegen.

Tubifex barbatus steigt im Luganer See wie in den anderen Becken nicht in die großen Tiefen hinab. Seine Hauptverbreitung findet er in den oberen Teilen der mittleren Region, d. h. bei 30—50 m, von 80 m an wird er bedeutend seltener und in 100 m Absenkung wies nur ein Fang die Art auf. Diesem Verhalten entsprechend fehlt der Wurm im Gebiet I vollständig. Die Ufer sind zu steil, als daß er sie bewohnen könnte, und die Talsohle liegt für ihn zu tief. Sonst findet sich das Tier im ganzen See recht häufig und dominiert sogar stellenweise.

T. filum. Auf Grund einer schriftlichen Mitteilung Piguets, daß er die von ihm konstatierte, von Michaelsen schon früher betonte Identität von T. longiseta Bretscher und T. filum Michaelsen demnächst in einer Publikation nachweisen werde, fasse ich meine diesbezüglichen Determinationen unter dem Namen T. filum Michlsn. zusammen.

Zschokke läßt das Tier nur die obere Zone der profunden Region streifen; die Befunde im Ceresio ergeben aber, daß T. filum ein eigentlicher Tiefenbewohner ist, denn er findet sich häufig noch in Abstürzen von 80 und 90 m. Von 95 m an abwärts fehlt er dagegen vollständig, meidet somit Gebiet I und II. Warum ich das sonst durchaus nicht seltene Tier im ganzen Gebiet III nicht nachweisen konnte, ist rätselhaft.

Der in den nordalpinen Seen häufige T. tubifex ist im Lago di Lugano eher selten. Nicht nur, daß er äußerst sporadisch vorkommt (er fehlt anscheinend den mittleren Seeteilen), auch die Zahlen, in denen er an den einzelnen Fundstellen auftritt, sind recht klein. Es fanden sich nämlich in keiner Schlammprobe über ein Dutzend Exemplare. In seiner vertikalen Verteilung ist der Annelide nicht eingeschränkt, denn er dehnt seinen Wohnbezirk bis in maximale Tiefen aus.

T. (Ilyodrilus) hammoniensis Michlsn. ist nach den neuen Untersuchungen Piguets identisch mit T. heuscheri Bretscher. Die Vereinigung der beiden Spezies weist dem Tier nun auch außerhalb der Schweiz verschiedene Fundstellen zu.

Im Luganer See ist der Wurm bei weitem der häufigste Oligochaete. Er bewohnt den ganzen See in allen Tiefen, und er ist es, der sich in den oben erwähnten ungeheuren Zahlen vorfindet. Er darf überhaupt als das Charaktertier der profunden Zone des Ceresio angesprochen werden, denn er verleiht der ganzen Bodenfauna ihr Gepräge.

T. ferox. — T. velutinus. Die beiden im Subgenus Peloscolex vereinigten Würmer treten im Luganer See gemeinsam auf, jedoch herrscht der erstere unbedingt vor. Er fehlt im Gebiet III und IV, findet sich aber sonst in allen Tiefen. T. velutinus ist recht selten, denn nur an einer Stelle und in nur drei Exemplaren konnte ich seiner habhaft werden.

Für die lakustrische Verbreitung des Bythonomus lemani gilt ungefähr dasselbe wie für T. hammoniensis. Er steigt im Ceresio in größere Tiefen hinab als im Léman, nämlich bis zum maximalen Absturz. Zschokke ist geneigt, das Hauptverbreitungszentrum des Borstenwurmes in der profunden Region zu suchen. Dies stimmt durchaus mit den Beobachtungen im Luganer See überein. Bretscher meldet B. lemani weder aus dem wenig tiefen, dem Lago di Lugano benachbarten Muzzanosee, noch aus dem Litoral des Ceresio selbst. In mittleren Tiefen des letzteren findet sich der Wurm jedoch sehr häufig; unter 100 m wird er wieder seltener. Daraus ergibt sich, daß das Tier tatsächlich in mittleren Tiefen das Hauptzentrum seiner Verbreitung besitzt. Ein reiner Tiefenbewohner ist es trotzdem nicht, wie aus Zschokkes Zusammenstellung der bisherigen Fundorte hervorgeht.

Stylodrilus heringianus. Nur in einzelnen Gebieten des Sees, und auch da nur sehr sporadisch.

Haplotaxis gordioides scheint im Luganer See zu den Seltenheiten zu gehören. Nur in einem Fang war das Tier enthalten.

Die Zusammenstellung der tiefsten lakustrischen Oligochaetenfundorte, die Zschokke in seinem Werk gibt, erleidet nach dem ebengesagten folgende Änderungen:

T. tubifex	288 m	statt	214 m
T. hammoniensis (heuscheri)	288 m	statt	90 m
T. filum (longiseta)	95 m	statt	28 m
T. ferox	270 m	statt	214 m
Bythonomus lemani	288 m	statt	120 m
Haplotaxis gordioides	270 m	statt	150 m
Stylaria lacustris	220 m	statt	120 m

Im allgemeinen läßt sich sagen, daß die Oligochaeten im Lago di Lugano fast ausnahmslos tiefer hinabsteigen als in allen bisher auf ihre Tiefenfauna untersuchten Wasserbecken.

Nicht uninteressant mag ein Vergleich sein mit den von Bretscher im Litoral des Ceresio und im Lago di Muzzano gefundenen Spezies. Die in Klammern beigefügten Namen beruhen auf Angaben Piguets, die mir der sachkundige Spezialist in freundlicher Weise vor der Publikation seiner Resultate zur Verfügung gestellt hat. Amphibische, die feuchte Erde bewohnende Arten lasse ich weg.

Lago di Muzzano	Lago di Lugano	
Litoral	Litoral	Tiefe
Nais elinguis (N. variabilis)		
Dero obtusa		
Stylaria lacustris		Stylaria lacustris
Tubifex tubifex	T. tubifex	T. tubifex

Lago di Muzzana	Lago di Lugano	
Litoral	Litoral	Tiefe
T. heuscheri (T. hammoniensis)	T. heuscheri (T. hammoniensis)	T. hammoniensis
T. longiseta (T. filum)	T. longiseta (T. filum)	T. filum
T. barbatus	T. barbatus	T. barbatus
		T. ferox
	T. velutinus	T. velutinus
		Bythonomus lemani
		Stylodrilus heringianus
Limnodrilus claparèdeianus (L. Hoffmeisteri)	L. claparèdeianus (L. Hoffmeisteri)	
		Haplotaxis gordioides
Lumbriculus variegatus		

Daraus geht hervor, daß die Tiefe vier Formen aufweist, welche der Uferzone fehlen (T. ferox, B. lemani, Stylodrilus heringianus und H. gordioides). Es sind Formen die sich teilweise (B. lemani) im Flachwasser bis jetzt nur an wenigen Örtlichkeiten gefunden haben.

Liegt hier nicht ein speziell lakustrischer Zug im Charakter der betr. Arten vor, ein Zug, der allerdings dadurch verwischt ist, daß die Tiere z. B. infolge passiver Übertragung heute auch einzelne Lokalitäten im Flachwasser bewohnen?

oder: Sind die Oligochaeten im allgemeinen nördlich der Alpen mehr Litoral- und Kleingewässertiere, während sie im Süden größere Tiefen als Wohnbezirk wählen?

Auf diese Fragen kann nur das vergleichende Studium der profunden Faunen anderer südalpiner Seen Antwort erteilen.

Für tiergeographische Schlüsse vermögen die Oligochaeten des Ceresio vorderhand noch keinen Fingerzeig zu geben. Die Funde können nur dazu dienen, den ökologischen Charakter der einzelnen Arten näher zu beleuchten.

12. Bryozoa.

Wie in den bisher untersuchten subalpinen Seen so zeigt Fredericella sultana auch im Luganer See eine sehr unregelmäßige Verbreitung. Nur einer der zahlreichen Bestände darf als individuenreich bezeichnet werden, nämlich derjenige in 45 m Tiefe des Golfes von Porto Ceresio. Alle anderen sind arm oder sehr arm. Das Moostierchen scheint im Lago di Lugano große Tiefen zu meiden, denn in den mächtigen Abstürzen von Gebiet I und II ließ es sich nicht nachweisen. Der tiefste Fundort liegt im Lago d'Agno in 80 m Tiefe.

Ob die Statoblastenfunde von Cristatella mucedo in 35 m Absenkung des Tresasees von die profunde Region bewohnenden Tieren herstammen, scheint mir sehr zweifelhaft. Ich halte passiven Import der Keime vom Ufer in die Tiefen für das wahrscheinlichere.

13. Ostracoda.

Der für tiergeographische Schlüsse so wichtigen Gruppe der Ostracoden wurde ganz besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Kaufmann meldet ja aus

60 m Tiefe des Luganer Sees das „massenhafte“ Auftreten von Cytheriden. Es wurden deshalb zahlreiche Fänge möglichst genau und speziell nach diesen Tieren untersucht. Bis jetzt war es aber nicht möglich auch nur 1 Exemplar zu entdecken. Zu Anfang der Untersuchungen neigte ich zu der Annahme, der negative Befund beruhe darauf, daß sich die Formen nur in einer bestimmten, mit meinen ersten Fängen nicht kongruierenden Jahreszeit fänden. Wäre dies der Fall, so müßten sich aber in späteren Schlammproben, entweder aus dem Frühjahr oder aus dem Herbst Cytheriden finden lassen, zum mindesten aber doch ihre Schalen oder Schalenreste. Es konnte jedoch weder das eine noch das andere konstatiert werden. In keinen von allen 66 Fängen zeigten sich Cytheriden. Es ist nun mehr als wahrscheinlich, daß die Tiere, die in 66 Bodenproben fehlten, in der 67sten nicht „massenhaft“ auftreten werden.

Herr Dr. F. Baumann hatte die Freundlichkeit auf meine Bitte hin, das in Bern befindliche Material Kaufmanns durchzusehen. Wie er mir mitteilt, fehlen Funde aus dem Luganer See ganz. Der Widerspruch zwischen meinen und Kaufmanns Angaben wird sich also voraussichtlich nicht aufklären lassen, außer es müßten weitere Forschungen im Ceresio die betr. Formen wieder auffinden.

Die übrigen in meinen Fängen aufgetretenen Ostracoden verteilen sich auf die kosmopolitischen und sogar ubiquistischen Spezies Candona candida, C. neglecta und Cypria ophthalmica.

Für faunengeographische Erwägungen sind diese Funde belanglos. Umsomehr könnte der negative Befund, daß Cytheriden in den insubrischen Becken fehlen, einen Beleg für die Ansicht bieten, daß die lakustrische Tierwelt im Norden und Süden der Alpen divergiert. Gewißheit in diese Frage zu bringen ist die Aufgabe der Untersuchungen an anderen südalpinen Seen. Einstweilen scheint es mir geraten, weder auf die positiven noch auf die negativen Ergebnisse Gewicht zu verlegen. Andere Gruppen, deren faunistische Befunde feststehen, mögen hier entscheiden.

14. Isopoda.

Asellus aquaticus, welcher in allen bisher untersuchten Seen litoral bleibt, steigt im Ceresio in ganz beträchtliche Tiefen hinab. Er ist allerdings von 100 m an nicht mehr häufig, ließ sich aber selbst in 180 m Absenkung in mehreren Exemplaren konstatieren. Den maximalen Abstürzen fehlt also die Assel und es war darum zu erwarten, daß sie sich im Gebiet I nicht nachweisen lasse. Tatsächlich ist diese Erwartung eingetroffen. Wie für so manche andere Formen, welche die größten Tiefen meiden, ist Gebiet I, dem flache Litoralentwicklung ganz fehlt, auch für A. aquaticus unbewohnbar. Er tritt zum erstenmal wenig nördlich der Brücke von Melide in spärlichen Exemplaren auf, fehlt merkwürdigerweise in Gebiet III, findet sich aber in den übrigen Seeteilen recht zahlreich.

A. cavaticus var. foreli konnte ich nur in einem einzigen Exemplar erbeuten. Es stammt aus 275 m Tiefe vor Castagnola. Auf die Bedeutung dieses Fundes werde ich anläßlich der Besprechung des anderen blinden Krebses Niphargus zurückkommen.

15. Amphipoda.

Obschon Erörterungen systematischer Natur nicht hierher gehören, kann ich mir nicht versagen zu bemerken, daß der im Luganer See gefundene Gammarus anscheinend konstante Abweichungen vom Typus pulex zeigt, Abweichungen, die jedoch meiner Ansicht nach nicht bedeutend genug sind, um die Schaffung einer besonderen Varietät zu verlangen. Überhaupt halte ich dafür, daß das Postulat, welches Thienemann und Enslin übereinstimmend für Niphargus aufstellen, sich auch auf das Genus Gammarus anwenden läßt, daß nämlich „die meisten europäischen Arten als Lokalvarietäten aufzufassen sind".

Die Abweichungen betreffen hauptsächlich Längenverhältnis und Gliederzahl der Antennen. Folgende Messungen mögen zur genaueren Orientierung dienen:

	I	II	III	IV
Totallänge des Tieres	2,592	3,510	4,320	4,986
Länge von A I	1,20	1,650	1,680	1,950
Gliederzahl von A I	11	15	15	19
Länge von A II	0,825	1,200	1,170	1,275
Gliederzahl von A II	7	11	11	11
Verhältnis von A I (= 1) zu A II . .	0,68	0,72	0,696	0,653
Verhältnis der Totallänge des Tieres zu A I (= 1)	2,2	2,2	2,7	2,6

Wie aus der Tabelle hervorgeht ist die Größe der Abweichung abhängig vom Alter des Tieres, der relative Wert zeigt aber unabhängig vom Alter annähernde Konstanz wie z. B. das Verhältnis von Antenne I zu Antenne II. Vergleichen wir mit den Mittelwerten aus diesen Messungen die Größen, wie sie sich beim Typus bieten, so ergibt sich folgendes:

	Typus	Tiefentier
Totallänge des Tieres	— 20 mm	— 5 mm
Länge von A I zu Totallänge . . .	1:2	1:2,4
A I zu A II	1:0,8	1:0,65
Gliederzahl A I	25—28	11—19
Gliederzahl A II	8—12	7—11
Gliederzahl der Nebengeißel	3—4	2—3

Es hat somit den Anschein, als treffe für Gammarus die Annahme Forels zu, daß die bathykolen Tiere Kümmerindividuen seien.

Auf alle Fälle aber sind die Abänderungen der Tiefentiere vom Typus nur milieubedingte Anpassungen, ähnlich wie sie für die „bathykolen" Formen von Planaria alpina und Dendrocoelum lacteum bereits erwähnt wurden.

Die Verbreitung des Gammarus in der Tiefe des Luganer Sees ist eine äußerst sporadische, denn der Krebs ließ sich nur in einzelnen Fängen und nur in den beiden detritusreichen Gebieten III und VII finden, auch da aber nicht tiefer als 50 m.

Auf den Streit über die systematische Stellung des blinden tiefenbewohnenden Niphargus einzutreten hat keinen Wert, da ich mich hier ganz der anläßlich der Erörterung meiner Gammarusfunde zitierten Ansicht Enslins und Thienemanns anschließe. Dagegen bedarf die Verbreitung des Amphipoden im Ceresio einer eingehenden Besprechung. Wie im hydrographischen Abschnitte schon erwähnt wurde, findet sich Niphargus nur an einem Ort, dort aber regelmäßig. Die Fundstelle zeichnet sich dadurch vor allen übrigen Örtlichkeiten, an denen ich „fischte", aus, daß dort sich nicht mit Schlamm gefüllte sublakustrische Spalten im Uferfels finden. Durch irgendeinen Faktor, wohl am ehesten durch hervorquellendes Wasser, werden diese Öffnungen vom langsam sich absetzenden feinen Detritus freigehalten, wie daraus hervorgeht, daß sich das Netz einmal in einer solchen Spalte festklemmte und nachdem es unter erheblichen Anstrengungen wieder losgemacht war, keinen Schlamm zur Oberfläche heraufbrachte. Dafür enthielt der Beutel vier Exemplare von Niphargus. Die Vermutung liegt somit sehr nahe, der blinde Flohkrebs befinde sich dort direkt am Ausgang von sublakustrischen Höhlen oder am Ausfluß von unter dem Seespiegel mündenden Quellen. Der Befund wird noch interessanter dadurch, daß an derselben Stelle, allerdings in etwas größerer Tiefe, das einzige Exemplar der blinden Assel gefangen wurde. Im ganzen übrigen See fehlen beide Tiere. Dies Zusammentreffen aller Faktoren, welche für die Herkunft der profunden blinden Krebse zu sprechen vermögen, ist wohl ausschlaggebend für die Richtigkeit der Behauptung, daß die zwei augenlosen Kruster nicht reine Tiefenformen, sondern sekundär dem Leben in der profunden Zone angepaßte Tiere der subterranen Region sind.

16. Hydracarina.

Wie die Faunenlisten zeigen, ergeben sich in zweierlei Hinsicht Differenzen zwischen der Verbreitung der Milben im Norden und im Süden der Alpen:

1. Ließen sich südalpin keine Hydracarinen in so großen Tiefen nachweisen wie nordalpin.

2. Fehlen der insubrischen Fauna die typischen glazialen Bestandteile, die der Norden aufweist mit Ausnahme von Neolebertia rufipes.

Daß unter 50 m Tiefe keine einzige Hydracarine konstatiert werden konnte, bildet einen frappanten Widerspruch zu dem bisherigen Ergebnis, daß die Bewohner des Luganer Sees tiefer hinabsteigen als die der nordalpinen Becken.

Neolebertia rufipes ist im Ceresio eine der häufigsten Milben. Sie erreicht Tiefen von 50 m und findet sich in den meisten Gebieten. In tiergeographischer Hinsicht verdient das Vorkommen der Hydracarine im Luganer See eingehendste Beachtung, da es nun möglich wird über den eigentlichen Charakter, über Herkunft und Verbreitung der Milbe im allgemeinen ein klares Bild zu gewinnen. Wie oben schon erwähnt wurde, übersteigt N. rufipes als einzige von den glazialen Wassermilben den Alpenwall. Aus diesem Befund geht nun mit großer Wahrscheinlichkeit hervor, daß das Tier nicht wie die übrigen ein boreo-eiszeitliches, sondern ein alpin-glaziales Relikt sein muß. Die dahingehende Vermutung, die Zschokke an mehreren Stellen in seinem

Werk ausspricht und welche er und Walter mir in mündlichen Mitteilungen schon öfters ausgedrückt haben, wird dadurch nahezu zur Gewißheit.

Der Ursprung und das Zentrum der Verbreitung von N. rufipes liegt im Alpengebiet.

Neolebertia sp. (n.?) gehört nach Mitteilungen Walters allem Anscheine nach keiner bisher beschriebenen Spezies an. Der Fund stammt aus zwei Fängen in je ca. 30 m Absenkung vor Morcote und südlich Porlezza. Der genannte ausgezeichnete Kenner der Hydracarinen wird das Tier an anderer Stelle beschreiben.

Mixolebertia densa wurde bis jetzt erst in einem Graben bei Lauenburg unweit Hamburg gefunden. Die Beschreibung des von mir im Ceresio erbeuteten bis dato unbekannten Männchens und der Nymphe wird Walter vornehmen.

Im Luganer See findet sich die Milbe nicht selten, jedoch ist sie, wie die Hydracarinen im allgemeinen nur da zu treffen, wo reiche Mengen von organischem Detritus eine ausgiebige Faunenentwicklung ermöglichen. In vertikaler Richtung erreicht M. densa Abstürze von 50 m.

Die letztgenannte, sowie die übrigen, hier nicht speziell aufgeführten Wassermilben sind ebensowohl Flachwasser- als auch Tiefenbewohner. Sie vermögen über Herkunft, Ursprung und Alter der profunden Luganerseefauna keinen Aufschluß zu geben.

Das Resultat, welches sich aus dem Studium der tiergeographisch so wichtigen Gruppe der Hydracarinen ergibt, ist somit folgendes:

a) boreo-glaziale Elemente fehlen,
b) alpin-eiszeitliche Relikte kommen vor,
c) die große Mehrzahl besteht aus eurythermen Kosmopoliten.

17. Trichoptera.

Zschokke steht den Funden von Trichopterenlarven in der abyssischen Region sehr skeptisch gegenüber, ja er sagt sogar: „Larven von Köcherfliegen gehören nur zu den zufälligen Bewohnern des tiefen Seegrundes“. Diese Ansicht wird durch die im Ceresio gefundenen Phryganidenlarven widerlegt.

Leptocerus aterrimus findet sich gewöhnlich in stehendem, sehr selten in fließendem Wasser. Schon aus diesem Grunde ist ein Transport durch fließendes Wasser in größeren Individuenzahlen fast undenkbar. Gesetzt aber der Fall, dies käme vor, die Tiere würden passiv in den See transportiert, so müßte sich in der Nähe der Fundstelle die Mündung eines Baches befinden. Im Luganer See ergießt sich aber in weitem Umkreis vom Gebiet, wo die betr. Fänge gemacht wurden, kein nennenswertes Gewässer in den See. Die Trichopteren können also nicht der Bachfauna entstammen, sie müssen als vom Seelitoral eingewanderte Tiefentiere betrachtet werden.

L. aterrimus ist eine der weit verbreiteten Trichopterenspezies. In der Schweiz wurde sie an den verschiedensten Orten nachgewiesen und zwar in den Alpen sowohl als im Mittelland. Aus ersterem Gebiet ist als Fundort zu nennen der Talalpsee am Mürtschenstock und aus letzterem das Litoral des Zürichsees. Ferner fand sich das Tier in Sümpfen in der Umgebung Zürichs und in einem Graben bei Boeckten im Kanton Baselland.

Das Vorkommen von L. aterrimus im Ceresio ist ein sehr lokalisiertes. Alle Schöpfproben, die das Tier aufwiesen, liegen in Gebiet IV und V und zwar von Punta di Pojana südlich bis Porto Ceresio und westlich bis wenig über die Moräne von Morcote hinaus d. h. bis Caserma federale Buro. Die größte Tiefe, in der die Larve noch nachgewiesen werden konnte, liegt bei Punta di Pojana in ca. 40 m, also immerhin der Uferzone noch sehr genähert. Bringt man damit in Zusammenhang, daß die Tiere nur in der kalten Periode, bis Anfang April in der Tiefe auftreten, so drängt sich einem die Vermutung auf, es liege hier eine aktive Vertikalwanderung vor. Eine Begründung dafür ist vielleicht die im Winter größere Wärme der tieferen Wasserschichten gegenüber den höheren.

Die Tatsache, daß im Lago di Lugano die Trichopteren einen integrierenden Bestandteil der profunden Fauna bilden, ist aufs Neue ein Hinweis darauf, daß im Ceresio auch größere Tiefen für Litoraltiere bewohnbar sind, als in den Seen nördlich der Alpen.

18. Diptera.

Die Behauptung Aspers im Luganer See fänden sich „spärliche Dipteren", wird dadurch erklärlich, daß der Forscher seine Dredgezüge am Fuß des Monte S. Salvatore vornahm, in einem Gebiet, von dem oben schon mehrfach erwähnt wurde, daß es zu den tierärmsten des ganzen Sees gehört. Die Örtlichkeit steht noch zu sehr unter dem Einfluß des Cassarate, wie ja auch die Charakterisierung des Untergrundes erkennen läßt, als daß sich dort schon ein reiches tierisches Leben entfalten könnte. Asper hat also zu seiner Untersuchung die ungünstigste Stelle des Sees gewählt.

Im Gegensatz zu seinen Untersuchungen haben meine Dredgezüge dargetan, daß die Dipteren im Luganer See äußerst häufig sind. Sie stehen an Zahl sogar den Oligochaeten stellenweise nur wenig nach.

Da die Bestimmung der Tendipediden vorderhand für den Nichtspezialisten ein Ding der Unmöglichkeit ist, übernahmen die bekannten Kenner der großen Gruppe Kieffer und Thienemann diese Arbeit in verdankenswerter Weise. Sie werden auch die neuentdeckte Spezies beschreiben.

Pelopia fehlmanni n. sp. als Imago wurde von Kieffer in Superficialfängen aus der Gegend von Figino, Caslano und Melide entdeckt. Die Tiere fanden sich dort massenhaft auf oder über der Oberfläche schwirrend, größtenteils aber ruhig auf dem Wasser stehend, so daß sie mit einem Glase in großer Zahl einfach abgeschöpft werden konnten. Es erhob sich die Frage: Stammen die Tiere von bathykolen oder von pelagischen Larven oder wie geraten sie sonst in solchen Massen so weit ab vom Ufer aufs Wasser? Da jedoch in meinen Schlammproben I ausgeschlüpfte Tendipedidenimagines sich als zur gleichen Spezies gehörig erwiesen, mußte angenommen werden, P. fehlmanni sei tatsächlich eine in der Seetiefe ihre Jugend verlebende Art. Die an Thienemann übersandten Puppenhäute der in den Gläsern ausgeschlüpften Imagines ermöglichten dem Forscher unter den zahlreichen Puppen der Tiefenfänge die zugehörigen herauszufinden. Auch die Larve der Art konnte identifiziert werden, so daß nun zum erstenmal die vollständige Metamorphose eines Tiefentendipes sicher klargelegt ist.

Damit gewinnen die Vermutungen, welche Zschokke und Wesenberg schon vor längerer Zeit ausgesprochen haben, daß sich nämlich die Tiefenchironomiden nicht durch Neotenie, sondern durch Kopulation geschlechtsreifer Imagines fortpflanzen volle Geltung und die Ansichten Forels, die auch Lampert an mehreren Stellen vertritt, sind endgültig widerlegt.

Auf die Details der Metamorphose werde ich im biologischen Teil zurückkommen.

P. fehlmanni zeigt im Ceresio ein anscheinend begrenztes Vorkommen; vielleicht werden jedoch auch die Becken, in denen bis dahin die Larve nicht gefunden wurde, bei weiteren Untersuchungen das Tier aufweisen; wenigstens liegt kein offensichtiger Grund vor, weshalb die Seeteile VI und VII die Spezies, trotz geringer Tiefe und trotz der leichten Beweglichkeit der die Eier verbreitenden Imagines, nicht beherbergen sollten. Vertikal verbreitet sich die Art nur bis zu Tiefen von ca. 80 m. Damit mag es zusammenhängen, daß auch diese Form wie so viele andere, das tiefe Gebiet I meidet.

Bemerkenswert ist, daß Asper in seinem Fang aus 250 m Tiefe Tendipediden verzeichnet, während es mir nicht gelang, tiefer als 180 m Dipterenlarven zu finden.

Für die Verbreitung der übrigen Tendipediden im Luganer See verweise ich auf meine beiden Tabellen.

Für die Tiergeographie sind die tiefenbewohnenden Dipteren belanglos. Vielleicht kann sich dies ändern, wenn die Systematik der großen Gruppe und insbesondere die Zusammengehörigkeit von Larve, Puppe und Imago bei den einzelnen Spezies genauer bekannt sein wird.

19. Gastropoda.

Der allgemeine Satz, daß Gastropoden nur da in bedeutendere Tiefen vordringen, wo eine wohlausgebildete Litoralzone die Entwicklung der uferbewohnenden Schneckenfauna ermöglicht, findet im Luganer See seine volle Bestätigung. Selbst schmale Litoralbezirke können im Ceresio Schnecken nach der Tiefe entsenden. Als Beleg mag das Ufer von Caslano dienen, wo eine Litoralbildung von nur ca. 3 km Länge schon genügt, um mehreren Molluskenarten das Vordringen in die Tiefe zu gestatten. Kaum 1 km südlicher konnte dagegen nicht ein lebendes Exemplar erbeutet werden.

Mit Sicherheit ließen sich im Ceresio profund nachweisen;

Limnaea profunda bis zu 90 m Absenkung. Hauptsächlich da, wo sublakustrisch sich Chara und Vallisneria ausdehnen d. h. bei Melide, im Ostarm, bei Caslano und vor Figino. Die Tiere sind durchweg kleiner als der Clessinsche Typus. Ein Exemplar aus der Gegend von Caslano gleicht dadurch, daß das Gehäuse mehr in die Länge gezogen ist, eher L. peregra.

L. abyssicola wird von Asper im Lago di Como als selten bezeichnet. Im Luganer See konnte das Tier in einem einzigen Fange konstatiert werden, aus 70 m Tiefe südlich Figino.

Limnaea sp. Mehrere Exemplare von verschiedenen Fundorten, die, weil zu jung, sich einer genauen Determination entzogen.

Unsicher für die Tiefenfauna, weil nicht lebend gefunden sind:

Bythinia tentaculata. Ein leeres Gehäuse in einem Fang aus 80 m

Tiefe wenig nördlich von der westlichen Durchfahrt der Brücke bei Melide und ein Operculum aus 64 m Absenkung vor Caslano.

Valvata piscinalis. Ein leeres Gehäuse in 80 m Tiefe des Lago d'Agno.

V. cristata. Ein leeres Gehäuse aus 74 m vor Caslano.

Vivipara fasciata trat in allen Tiefen der von Gastropoden bewohnten Lokalitäten auf, jedoch fanden sich immer nur leere Gehäuse. Da sich auch am Ufer zahllose unbewohnte Schalen der Schnecke ausstreuen, liegt die Vermutung sehr nahe, die Funde aus der profunden Zone seien passiv dorthin gelangt, und V. fasciata sei als nicht zur lakustrischen Fauna gehörig außer Betracht zu lassen.

20. Bivalva.

Für die Behauptung Aspers, die Grundfaana des Lago di Lugano enthalte nur „wenige Pisidien", gilt dieselbe Erklärung, wie sie oben bei den Dipterenlarven gegeben werden mußte. Der Forscher hat eben seine Dredge am tierärmsten, daher am ungeeignetsten Ort zur Tiefe versenkt.

Zschokke schreibt die Aufzählung von Pisidium italicum (Suter-Naef) aus der Tiefe der insubrischen Seen einem Irrtum zu. Tatsächlich konnte im Verlaufe meiner Untersuchungen die Art nicht konstatiert werden; äußerst häufig fand sich dagegen P. luganense. Merkwürdig ist die Tatsache, daß die Tiere aus nur zwei Fängen die Forderungen des Clessinschen Typus erfüllen. Alle übrigen Funde weichen mehr oder weniger von P. luganense s. str. ab. Es hat jedoch meiner Ansicht nach bei der großen Variabilität der Pisidien keinen Wert neue Varietäten aufzustellen. Die Abänderungen entsprechen Lokalrassen, wie daraus hervorgeht, daß in den zwei Fängen, die der Tiefenangabe des genannten Malakologen entsprechen, die Funde typisch waren, in allen anderen dagegen nicht.

Von P. obtusale ist bis jetzt kein abyssischer Fundort gemeldet. Im Ceresio steigt die Art aber bis zu 50 m Tiefe hinab. Die Wohnplätze des Tieres sind detritusreiche Stellen in Gebiet IV und VII.

P. amnicum wird schon von Stabile im Jahre 1859 aus dem Litoral des Luganer Sees aufgeführt. Meine Fänge weisen die Muschel nach bis zu Absenkungen von 80 m, allerdings nur im deutlich umschriebenen Gebiet VI. Ein Import durch den Vedeggio scheint ausgeschlossen, da sich nicht nur eine beschränkte Anzahl von Exemplaren, sondern eine ganze Kolonie fand. Aber auch wenn passive Einfuhr der Grund für das Vorkommen von P. amnicum in der abyssischen Zone wäre, so muß die Muschel heute doch als integrierender Bestandteil der dortigen Fauna betrachtet werden, da alte und junge Individuen vorlagen, das Tier sich somit in der profunden Region fortpflanzt.

So wenig auch das in Lokalrassen gespaltene Genus Pisidium für die Tiergeographie aussagen kann, so vermag es doch deutlich zu zeigen, daß auch die Bivalen im Luganer See ihre Wohnsitze tiefer hinab vorzuschieben imstande sind, als dies im Norden des Alpenwalles der Fall ist.

IV. Die tiergeographischen und faunenhistorischen Resultate.

Zschokke betont, daß in der Tiefe der südalpinen Seen der Schlüssel zum vollen Verständnis mancher tiergeographischen Frage liege.

1. Gibt es in den nordalpinen Seen Kältetiere, die nordisch und insubrisch verbreitet sind?

— mit anderen Worten: Waren gewisse, heute profunde Faunenbestandteile vor der letzten Vergletscherung allgemein verbreitet?

2. Gibt es in den nordalpinen Seen Kältetiere, die nur nordisch, nicht aber insubrisch verbreitet sind?

— mit anderen Worten: Enthält die Tiefenfauna der nordalpinen Seen Elemente, die vor der letzten Eiszeit nur boreale Verbreitung besaßen?

3. Lassen sich fremdartige Bestandteile in der Tiefenfauna der insubrischen Seen nachweisen?

— mit anderen Worten: Hat die postglaziale Bevölkerung der insubrischen Seen infolge Zuwanderung mariner Elemente durch den nach Süden offenen Zugang zum Meer Bereicherung erfahren?

Die Untersuchung der bathykolen Luganerseefauna hat dargetan, daß sich die große Mehrzahl der Arten aus eurythermen Kosmopoliten zusammensetzt. Daneben finden sich aber auch einige Spezies von ausgesprochen stenothermem Charakter, nämlich Planaria alpina und Neolebertia rufipes.

P. alpina wurde noch vor wenigen Jahren als typischer und ursprünglicher Hochalpenbewohner aufgefaßt. Heute könnte sie gerade so gut als Ebenentier betrachtet werden, das erst sekundär, dank seinem glazialen Charakter, die Alpen zu besiedeln vermochte. Der Nachweis ihrer Verbreitung über ganz Europa, vom mediterranen Rande Afrikas bis in den Norden Schwedens und vom Balkan bis zu den Pyrenäen hat diese Änderung in der Wertung der Planarie veranlaßt. Die Funde im Ceresio stellen daher nur ein Glied dar in der langen Kette von faunistischen Aufzeichnungen über P. alpina. Ihr Wert für die Beantwortung allgemeiner tiergeographischer Fragen ist gleich null; sie können nur in ökologischer Hinsicht einen neuen Beweis liefern dafür, daß das Tier auch die Seetiefe zu seinem Wohnsitze wählt.

Für N. rufipes liegen die Verhältnisse insofern anders, als die Milbe heute den Ruf eines Charaktertieres der Hochalpengewässer unumstritten besitzt. Im ganzen Alpenmassiv, sowohl im Norden als im Süden, bewohnt N. rufipes Seen und Tümpel. In der subalpinen Tiefsee ist sie ein regelmäßiger Besiedler und zwar auch dies in gleicher Weise süd- und nordalpin. Das Tier darf also mit großer Wahrschein-

lichkeit als alpin-glaziale Form, als Rest einer Fauna angesprochen werden, die präglazial in den Alpen Ursprung und Hauptverbreitungszentrum besaß. Die zwei Funde von N. rufipes im westfälischen Sauerland (Thienemann) und bei Harburg (Koenike) vermögen wohl kaum an dieser Annahme zu rütteln.

Von allen den anderen stenothermen Formen, welche die Seetiefe im Norden der Alpen beherbergt, konnte im Ceresio nichts gefunden werden.

Vorausgesetzt, dieses negative Ergebnis bestätige sich auch an den Nachbarbecken des Luganer Sees, so wäre es sehr wohl dazu angetan, ein deutliches Licht auf unsere Fauna zu werfen. Folgende allgemeine Sätze könnten in diesem Falle aufgestellt werden:

a) Die nordalpine Fauna enthält eine größere Zahl boreo-glazialer Elemente, Elemente, die nicht autochthon die subalpinen Seen bevölkern, sondern in der Tiefe der Alpenrandbecken eine zweite Heimat gefunden haben, nachdem sie aus ihrer ersten, arktischen durch die Glazialzeit vertrieben worden waren.

b) Die Kältetiere der südalpinen Seetiefe stammen nicht aus der Arktis; es sind Arten, die entweder allgemeine Verbreitung genossen, oder alpin ihr Zentrum besaßen.

c) Die Alpen bildeten postglazial eine unübersteigbare Wand für die der nordalpinen Wasserfauna neu zugeflossenen Bestandteile.

Im Gegensatze zu den Erwartungen ließen die Tiefenfänge im Luganer See nichts erkennen, was auf Zuwanderung aus dem Meere würde schließen lassen. Die Erwartungen beruhten einerseits auf der Tatsache, daß marine Clupeiden in die insubrischen Seen eingewandert sind, und dort sich zur stationär gewordenen Alosa finta var. lacustris Fatio entwickelt haben; ferner darauf, daß ein Vertreter der marinen Gobiiden, Gobius fluviatilis Bonelli (im Tessin Ghiozzo oder Bottola genannt), in den nordlombardischen Gewässern heimisch ist. Weiterhin sind aus der Fauna des Lago di Garda mehrere Elemente von zweifellos marinem Ursprung bekannt. Auf der anderen Seite bildete eine kräftige Stütze für meine Erwartung der Umstand, daß heute noch der Aal den Weg vom Meer zum See und umgekehrt alljährlich zurücklegt.

Das Fehlen mariner Tiefentiere spricht ziemlich deutlich dafür, daß der Kontakt der südalpinen Seen mit dem Meer kein so inniger sein kann und kein so enger sein konnte, wie Rütimeyer sich ihn vorstellte.

Eine Zusammenfassung der für die Fauna des Lago di Lugano resultierenden Schlüsse sagt folgendes:

1. Die Komponenten der profunden Tierwelt sind:
   a) Eurytherme Kosmopoliten.
   b) Stenotherme Kaltwassertiere.
   c) Formen der subterranen Region.

2. Die stenothermen Kaltwassertiere waren in der Mehrzahl früher wahrscheinlich allgemein verbreitete Formen, oder ihr Zentrum lag anscheinend im Alpénmassiv.

3. Eine Bereicherung der Fauna vom Meere her fand nur durch Arten statt, deren leichte Beweglichkeit die Überwindung des langen Weges der postglazialen Flüsse erlaubte. Die profunde Tierwelt weist keine solchen Formen auf.

β) Biologischer Teil.

Wie früher schon erwähnt wurde, kann der biologische Teil dieser Arbeit sozusagen nichts bieten. Wäre die Biologie im Plane der Untersuchung gelegen, so hätte die ganze Methodik eine andere sein müssen, auf alle Fälle aber wäre eine regelmäßige und länger andauernde Durchforschung des Gebietes unerläßlich gewesen. Die paar folgenden Notizen machen daher keinen Anspruch darauf, als Produkt irgendeiner Arbeit angesehen zu werden, es sind nur zusammenhanglose Nebenergebnisse, die vielleicht für weitere Untersuchungen von Belang sein könnten.

I. Verteilung der bathykolen Fauna als Folge der Bodenbeschaffenheit.

Anläßlich der Besprechung des Seebodens und seiner Zusammensetzung wurde mehrfach darauf hingewiesen, daß die Quantität der Tierwelt durchaus vom Detritus — d. h. Nahrungsgehalt des Substrates abhängig sei. Ein eklatanter Beweis für diese Behauptung ergibt sich aus einer Gegenüberstellung der beiden extremen Seeteile I und VI (Nordarm und Agnosee). Wohl verzeichnen Tabelle I und II für den Porlezzaarm die größte Speziesfülle. Dies beruht jedoch auf der eingehenden Durchforschung von Gebiet I, insbesondere in Beziehung auf Infusorien und Rhizopoden. Es ist aber mehr als wahrscheinlich, daß die ubiquistischen, leicht beweglichen Aufgußtierchen sich ebensowohl im Agnosee finden wie im Nordarm, daß also der Artenreichtum in beiden Becken ziemlich gleich ist. Wie anders aber die Individuenzahlen! Während die Fänge aus Gebiet I vielleicht je zwei oder drei Oligochaeten und ebensoviele Dipterenlarven aufwiesen, enthielten die Schöpfproben aus dem Agnosee hunderte von Exemplaren jeder Kategorie.

Aber nicht nur von Becken zu Becken wechselt der Reichtum, sondern von Ort zu Ort. Wohl keine einzige Art verteilt sich gleichmäßig über auch nur kurze Strecken. Ich stehe daher den quantitativen Untersuchungen, wie sie Ekman auszuführen gedenkt, äußerst skeptisch gegenüber; denn was können sie uns dartun? Nichts anderes, als was man schon lange weiß; daß man nämlich bei einem fetten Bissen nicht lange nach Liebhabern suchen muß, sondern daß solche scharenweise von selbst kommen und daß anderseits da, wo nichts ist, auch nichts geholt werden kann. Bei der profunden Fauna ist a priori eine gleichmäßige oder gleichbleibende Verteilung ausgeschlossen. Quantitative Fänge, wie sie beim Studium des Planktons ausgeführt werden, haben deshalb keinen Wert.

Aus demselben Grunde habe ich eine Zusammenstellung der Arten in Hinsicht auf ihre horizontale Verteilung unterlassen. Zufälligkeiten in der Beschaffenheit des Substrates und stets wechselnde Ernährungsverhältnisse lassen es nicht zu, die Zahlen der horizontalen Artenverteilung für irgendwelche Schlüsse als bindend zu erachten, außer für eben den momentanen Nahrungsreichtum des betreffenden Ortes.

II. Fortpflanzung.

Die Frage: „Wie wirken die konstanten Milieubedingungen auf die Fortpflanzung der Tiefentiere?“ ist noch keineswegs gelöst. Im allgemeinen scheinen die Forscher der Ansicht zu huldigen, die Fortpflanzungszeiten seien dieselben wie an litoralen Standorten, oder man hält eine in den meisten Fällen das ganze Jahr unverändert andauernde Geschlechtstätigkeit für das wahrscheinliche.

Die Ergebnisse am Ceresio lassen beide Ansichten zu Recht bestehen.

Zahlreiche Arten pflanzen sich das ganze Jahr hindurch fort. Für einzelne dieser Formen zeigen meine Fangprotokolle folgende, leider sehr spärlichen Notizen:

Art	Zeit der Geschlechtsreife			
	Dezember	Februar	April	November
Tubifex barbatus	—	—	—	—
T. heuscheri	—	—	—	—
Bythonomus lemani . . .		—	—	—
Cyclops viridis		—	—	—
Dendrocoelum lacteum . .			—	—

Daraus folgt:

1. Die Oligochaeten scheinen sich ununterbrochen zu vermehren.

2. Cyclops viridis, der nach Zschokke im Vierwaldstätter See nur im Herbst Eier trägt, pflanzt sich im Ceresio offenbar das ganze Jahr hindurch fort.

3. Dendrocoelum lacteum zeigt laut Protokoll zwei Zeiten reger Vermehrung. Daß aber das Tier auch in der dazwischen liegenden Periode Cocons produziert, ist wohl außer Frage.

Ein durchaus anderes Verhalten zeigen die Tendipediden. Ihre Vermehrung, d. h. das Auftreten der Imagines fällt in eine scharf umschriebene Periode. Dies zeigte sich mit aller wünschbaren Deutlichkeit anläßlich der Erforschung der Metamorphose von Pelopia fehlmanni Kieff. Schon das Auftreten der Nymphen machte die Existenz einer wohl umschriebenen Flugzeit wahrscheinlich.

Meine, die Metamorphose von P. fehlmanni betreffenden Notizen sind folgende:

Entwicklungsstadium	Zeit des Auftretens				
	Februar	März	April	November	Dezember
Larven	—	—	—		—
Nymphen . . .		—	—		
Imagines		—	—		

Über die Metamorphose von P. fehlmanni läßt sich einstweilen folgendes feststellen:

Das befruchtete Weibchen legt im April seine Eier auf die Wasseroberfläche. Von da sinken sie ganz langsam zur Tiefe („pelagische Eier" Wesenbergs). Die Embryonalentwicklung erfolgt im Ei und dauert bis gegen Anfang Dezember. Nun entschlüpft der Gallerthülle die Larve und als solche lebt das Tier in selbstgebauten Schlammröhren auf oder im Seegrund. In ausgesprochenem Gegensatz zu Schneiders Funden im Bielersee und in Übereinstimmung mit allen anderen Autoren ließen sich im Bodenbelag des Luganer Sees stellenweise enorme Mengen von solchen Tendipedidengehäusen nachweisen. Das Larvenleben ist anscheinend bei der Großzahl der Individuen in einem Jahr beendet, wenigstens fehlten Tiere in diesem Stadium den Novemberfängen ganz. Gegen Ende März entwickelt sich die Larve zur Puppe und als solche begibt sich das Insekt unverzüglich mit Hilfe der bekannten schnellenden Bewegungen zur Oberfläche und hängt sich hier fest. Nach ganz kurzer Zeit, vielleicht sogar augenblicklich entschlüpft die Mücke der Puppenhaut. Dadurch, daß alle Individuen derselben

Art in einem Raum von nur wenigen Tagen, also beinahe gleichzeitig flügge werden, erklärt sich das plötzliche Auftreten der riesigen Mückenschwärme auf der Wasseroberfläche.

Vom Wasserdruck scheint die Entwicklung von P. fehlmanni nicht beeinflußt zu werden, denn in meinen Gläsern vollführten die Tiere an denselben Tagen ihre Metamorphose wie im offenen See.

Literaturverzeichnis.

Zschokke gibt in seiner „Tiefenfauna der Seen Mitteleuropas" ein ausführliches Literaturverzeichnis. Es sollen daher hier nur die Schriften Platz finden, welche zur vorliegenden Arbeit benutzt wurden und welche in jenem Verzeichnis nicht enthalten sind.

1) **Bastian, H. Ch.,** Monograph on the Anguillulidae or free Nematoids, Marine, Land and Freshwater, with Descriptions of 100 new Species. Transact. of the Linnean Society London 1866, Vol. XXV.
2) **Blanc, H.,** Isopode aveugle de la région profonde du Léman. Asellus forelii n. sp. Bull. société Vaudoise des sciences naturelles 1880, T. XVI.
3) **Blochmann, F.,** Die mikroskopische Tierwelt des süßen Wassers. 1891.
4) **Blumer, S.,** Über Pliocaen und Diluvium im südlichen Tessin. Eclog. geolog. helv. 1906, Bd. IX.
5) **Brockmann-Jerosch,** Die fossilen Pflanzenreste des glazialen Delta bei Kaltbrunn und deren Bedeutung für die Auffassung des Wesens der Eiszeit. Habilitationsschrift, St. Gallen 1910.
6) **Bütschli, O.,** Zur Kenntnis der freilebenden Nematoden, insbesondere der des Kieler Hafens. Abhandl. d. Senckenberg. naturforsch. Gesellschaft 1873—1875, Bd. IX.
7) **Bütschli, O.,** Protozoa. Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreiches, 1880/89.
8) **Claparède et Lachmann,** Etudes sur les infusoires et les Rhizopodes. Genève 1857—1858.
9) **v. Daday, E.,** Die freilebenden Süßwassernematoden Ungarns. Zoolog. Jahrbücher 1898, Bd. X.
10) **Dufourkarte** der Schweiz. Blatt XXIV. Bern 1907.
11) **Eismond, J. P.,** Eine einfache Untersuchungsmethode für lebende Infusorien. Zoolog. Anz., Bd. XIII, S. 723.
12) **Ekman, S.,** Neue Apparate zur qualitativen und quantitativen Erforschung der Bodenfauna der Seen. Internat. Rev. d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr. 1911, Bd. III.
13) **Forel, F. A.,** Introduction à l'étude de la faune du lac Léman. Bull. Soc. Vaudoise des Sciences nat., T. X, 1868—1870.
14) **Garbini, A.,** Fauna limnetica e profonda del Benaco. Boll. Mus. Zool. Anat. comp. Torino 1895, X.
15) **Geyer, D.,** Unsere Land- und Süßwassermollusken. Stuttgart 1910.
16) **Grünberg, A.,** Diptera. Brauer, Süßwasserfauna Deutschlands, H. 2 A, Jena 1910.
17) **Grünspan, Th.,** Die Süßwasser-Gastrotrichen Europas (Fauna aquatica Europae). Annales de Biol. lacustre 1910, T. IV.
18) **Hartmeyer, R.,** Mermithidae. Brauer: Süßwasserfauna Deutschlands, Heft 15, Jena 1909.
19) **Imhof, O. E.,** Sur la faune profonde et pélagique de divers lacs de la Suisse. Archives des sciences phys. et nat., Periode III, Bd. XIV, Genf 1885.
20) **Imhof, O. E.,** Neue Resultate über die pelagische und Tiefenfauna der Süßwasserbecken. Vierteljahrsschrift d. Zürich. naturforsch. Gesellschaft 1886, Bd. XXX.
21) **Kent, W. S.,** A Manual of the Infusoria. London 1880—1882.
22) **Kieffer, I. I.,** Chironomidae. In: Genera Insectorum 1906.

23) **Kirchner, O.,** Die mikroskopische Pflanzenwelt des süßen Wassers. 1891.
24) **Koenike, F.,** Forelia parmata. Zoolog. Anzeiger 1906, Bd. XXX.
25) **Koenike, F.,** Hydrachniden aus Java. Mitteil. aus d. naturhist. Museum zu Hamburg 1906, Bd. XXIII.
26) **Lühe, M.,** Cestodes. Brauer: Süßwasserfauna Deutschlands, Heft 18, Jena 1910.
27) **De Man, J. G.,** Die einheimischen, frei in der reinen Erde und im Süßwasser lebenden Nematoden. Tijdschrift d. Nederl. Dierkundige Vereeniging 1881, V.
28) **de Marchi, M.,** Introduzione allo studio biologico del Verbano. Rendic. del. R. Ist. Lomb. di sc. e lett. 1910, Serie II, Vol. XLIII.
29) **Michaelsen, W.,** Die Oligochaeten der deutschen Tiefsee-Expedition. 1902.
30) **Michaelsen, W.,** Oligochaeten. Das Tierreich, Liefg. X.
31) **Micoletzky, H.,** Zur Kenntnis des Faistenauer Hintersees bei Salzburg, mit bes. Berücksichtigung faunistischer und fischereilicher Verhältnisse. Internat. Revue d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr. 1911, Bd. III, 5.
32) **Müller, G. W.,** Deutschlands Süßwasser-Ostracoden. Zoologica, Bd. XII, Stuttgart 1900.
33) **Pappenheim, P.,** Pisces. Brauer: Süßwasserfauna Deutschlands, H1, 1909, Jena.
34) **Pavesi, P.,** Notes physiques et biologiques sur trois petits lacs du bassin tessinois. Arch. des sciences phys. et nat., T. XXII, Genf 1889.
35) **Pavesi, P.,** Une série de recherches sur la faune pélagique des lacs du Tessin et de l'Italie. Archives des sciences phys. et nat., T. III, Genf 1880.
36) **Penard, E.,** Etudes sur les Rhizopodes d'eau douce. Mémoires de la soc. Phys. Hist. Nat., T. XXXI, Genève 1890.
37) **Perty, M.,** Mikroskopische Organismen der Alpen und italienischen Seen. Mitteil. d. naturforsch. Gesellschaft Bern, 1849.
38) **Perty, M.,** Zur Kenntnis der kleinsten Lebensformen der Schweiz. Bern 1852.
39) **Rütimeyer, L.,** Über Pliocaen und Eisperiode auf beiden Seiten der Alpen. Progr. z. Rektoratsfeier der Univ. Basel 1875.
40) **Stabile, G.,** Prospetto sistematico statistico dei molluschi terrestri e fluviali viventi nel territorio di Lugano. Atti soc. Geolog. Milano I. 1859.
41) **Steinmann, P.,** Die polypharyngealen Planarienformen und ihre Bedeutung für die Deszendenztheorie, Zoogeographie und Biologie. Internat. Revue d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr. 1908, Bd. I.
42) **Steinmann, P.,** Geographisches und Biologisches von Gebirgsbachplanarien. Archiv f. Hydrobiol. u. Planktonk. 1907, Bd. II.
43) **Steimann, P.,** Revision der schweizerischen Tricladen. Revue Suisse de Zoolog. 1911.
44) **Stoppani, A.,** Corso di geologia. Geologia d'Italia 1878.
45) **Stoppani, A.,** Il mar glaciale a piedi delle Alpe. Geologia d'Italia 1878.
46) **Taramelli, T.,** I tre laghi. Milano 1903.
47) **Thienemann, A.,** Beiträge zur Kenntnis der westfälischen Süßwasserfauna. I. Chironomiden. 37. Jahresber. d. westf. Prov.-Vereins f. Wissensch. u. Kunst. Münster i. W., 1908—1909.
48) **Topographischer Atlas** der Schweiz (Siegfriedatlas). Überdruck: Lugano e dintorni.
49) **Weber, E. F.,** Faune rotatorienne du bassin du Léman. Revue Suisse de Zool. 1898, T. V.
50) **Weber, M.,** Über einige neue Isopoden der niederländischen Fauna. Tijdschrift d. Nederl. Dierk. Vereeniging 1881, Deel V.
51) **Zelinka, C.,** Die Gastrotrichen. Zeitschr. f. wissensch. Zool. 1890, Bd. XLIX.
52) **Zschokke, F.,** Übersicht über das Vorkommen und die Verbreitung der Fische, Amphibien, Reptilien und Säugetiere in der Schweiz. Basel 1905.
53) **Zschokke, F.,** Die Tiefseefauna der Seen Mitteleuropas. Leipzig 1911, Dr. Werner Klinkhardt.

VITA.

Am 17. August 1887 wurde ich, Julius Werner Fehlmann, in Basel geboren, als jüngster Sohn des Adolf Fehlmann, Versicherungsbeamter, und der Louise geb. Stöcklin.

Mit dem 7. Lebensjahre begann der Besuch der Primarschule. Nach ihrer Absolvierung bezog ich für die Dauer von 9 Jahren das Basler Gymnasium und verließ diese Schule am 27. März 1907 mit dem Zeugnis der Reife. Vom Sommer 1907 bis inkl. Winter 1910—11 studierte ich an der Universität Basel. Ich hörte Vorlesungen bei den Herren Professoren Corning, Fichter, Fischer, Griesbach, Hagenbach, Kollmann, Rupe, Senn, Steinmann, Veillon und Zschokke und besuchte Practica bei den Herren Professoren Corning, Fichter, Fischer, Kollmann, Senn, Steinmann und Zschokke.

Im Frühjahr 1909 bestand ich das erste propädeutische Examen für Ärzte und widmete mich hierauf ganz der Zoologie.

Das erste Resultat meiner Fachstudien bildet die vorliegende Arbeit. Sie entstand in den Jahren 1909—1911 im Zoologischen Institut der Universität Basel unter der Leitung meines hochverehrten Lehrers Herrn Prof. Dr. F. Zschokke. Ich kann es mir nicht versagen, ihm auch an dieser Stelle dafür meinen tiefgefühlten Dank auszusprechen, daß er mit seinem erfahrenen Rat mir stets zur Seite stand und das Gelingen meiner Arbeit durch sein reges Interesse so wesentlich förderte.

Auch allen meinen andern verehrten Lehrern sei hier herzlicher Dank gesagt für die viele Mühe, die sie aufgewendet haben, um mich in meinen Studien vorwärts zu bringen.